



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103107182 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201210194941. 4

(22) 申请日 2012. 06. 13

(30) 优先权数据

10-2011-0117167 2011. 11. 10 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李俊雨 崔宰凡 郑宽旭 陈圣铉

金广海 金佳英

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

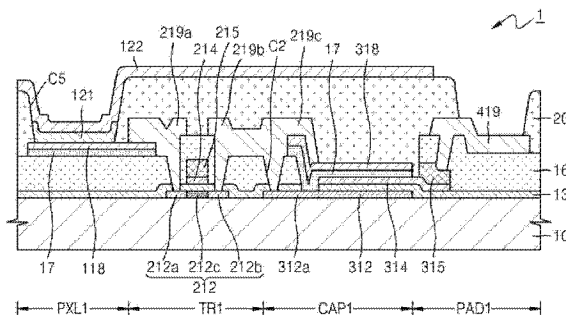
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示设备及其制造方法。该有机发光显示设备包括：TFT，包括有源层、栅电极、源电极和漏电极、布置在有源层与栅电极之间的第一绝缘层，和布置在源电极与漏电极之间的第二绝缘层；像素电极，布置在第一绝缘层和第二绝缘层上，并且连接至源电极和漏电极之一；电容器，包括位于与有源层相同层上的第一电极、位于与栅电极相同层上的第二电极，和由与像素电极相同的材料形成的第三电极；第三绝缘层，布置在第二绝缘层与像素电极之间以及第二电极与第三电极之间；第四绝缘层，覆盖源电极、漏电极和第三电极，并且暴露像素电极的一部分；位于像素电极上的有机发光层；以及位于有机发光层上的对电极。



1. 一种有机发光显示设备,包括:
薄膜晶体管,包括:
有源层,
栅电极,
源电极,
漏电极,
布置在所述有源层与所述栅电极之间的第一绝缘层,和
布置在所述源电极与所述漏电极之间的第二绝缘层;
像素电极,布置在所述第一绝缘层和所述第二绝缘层上,并且连接至所述源电极和所述漏电极之一;
电容器,包括:
布置在与所述有源层相同层上的第一电极,
布置在与所述栅电极相同层上的第二电极,和
由与所述像素电极相同的材料形成的第三电极;
第三绝缘层,布置在所述第二绝缘层与所述像素电极之间,并且进一步布置在所述第二电极与所述第三电极之间;
第四绝缘层,覆盖所述源电极、所述漏电极和所述第三电极,并且暴露所述像素电极的一部分;
布置在所述像素电极上的有机发光层;以及
布置在所述有机发光层上的对电极。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第二绝缘层不布置在所述第二电极与所述第三电极之间。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第三绝缘层具有比所述第二绝缘层的厚度小的厚度。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示设备,其中所述第三绝缘层的厚度为从500 Å到2000 Å。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第三绝缘层包括从由 SiNx、SiO₂、ZrO₂、TiO₂、Ta₂O₅ 和 Al₂O₃ 组成的组中选择的至少一种。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第一绝缘层、所述第二绝缘层和所述第三绝缘层顺序布置在基板与所述像素电极之间,并且所述第一绝缘层至所述第三绝缘层中相邻绝缘层的折射率彼此不同。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述有源层和所述第一电极中的每一个包括掺有离子杂质的半导体。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述栅电极包括具有透明导电氧化物的第一层和具有低电阻金属的第二层,并且其中所述第二电极包括所述透明导电氧化物。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述像素电极包括透明导电氧化物。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示设备,其中所述透明导电氧化物包括从由氧

化铟锌、氧化锌、氧化铟、氧化铟镓和氧化铝锌组成的组中选择的至少一种。

11. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示设备,其中所述像素电极进一步包括半透射金属层。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示设备,其中所述半透射金属层布置在包括所述透明导电氧化物的层上。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示设备,其中所述半透射金属层包括从由银、铝及其合金组成的组中选择的至少一种。

14. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示设备,进一步包括布置在所述半透射金属层上的保护层。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示设备,其中所述保护层包括透明导电氧化物。

16. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中所述像素电极和所述第三绝缘层具有相同的蚀刻表面。

17. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中所述第三电极和所述第三绝缘层具有相同的蚀刻表面。

18. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中所述源电极和所述漏电极中的连接至所述像素电极的一个布置在所述像素电极的一部分上方。

19. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,进一步包括由与所述源电极和所述漏电极中的每一个相同的材料形成的焊盘电极。

20. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示设备,其中所述焊盘电极布置在与所述源电极和所述漏电极中的每一个相同的层上。

21. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中所述对电极为反射由所述有机发光层发射的光的反射电极。

22. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括:

在基板上形成半导体层,并且通过图案化所述半导体层形成薄膜晶体管的有源层和电容器的第一电极;

形成第一绝缘层,在所述第一绝缘层上形成第一导电层,并且通过图案化所述第一导电层形成所述薄膜晶体管的栅电极和所述电容器的第二电极;

形成第二绝缘层,并且在所述第二绝缘层中形成开口以暴露所述有源层的源区和漏区的部分以及所述第二电极;

顺序形成第三绝缘层和第二导电层,并且通过同时图案化所述第三绝缘层和所述第二导电层形成像素电极和第三电极;

形成第三导电层,并且通过图案化所述第三导电层形成源电极和漏电极;以及

形成第四绝缘层,去除所述第四绝缘层的一部分以暴露所述像素电极的一部分。

23. 根据权利要求 22 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括顺序堆叠包括透明导电氧化物的第一层和包括低电阻金属的第二层。

24. 根据权利要求 22 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括利用离子杂质掺杂所述源区和所述漏区。

25. 根据权利要求 22 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括形成所述第二

导电层作为透明导电氧化物层。

26. 根据权利要求 22 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括通过顺序堆叠透明导电氧化物层和半透射导电层形成所述第二导电层。

27. 根据权利要求 26 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括在所述半透射导电层上形成保护层。

28. 根据权利要求 22 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括形成包括与所述源电极和所述漏电极中每一个的材料相同的材料的焊盘电极。

29. 根据权利要求 22 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括在所述像素电极上形成有机发光层和对电极。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2011 年 11 月 10 日在韩国知识产权局递交的韩国专利申请 No. 10-2011-0117167 的权益,该专利申请的公开内容通过引用整体合并于此。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0004] 诸如有机发光显示设备或液晶显示(LCD)设备之类的平板显示设备一般包括薄膜晶体管(TFT)、电容器以及用于连接 TFT 和电容器的布线。

[0005] TFT、电容器和布线被精细地图案化在平板显示设备的基板上。为了在基板上形成这种精细的图案,经常使用光刻术来通过使用掩膜转移图案。

[0006] 光刻术涉及向待形成图案的基板均匀地施加光刻胶、通过使用诸如步进机之类的曝光设备对光刻胶进行曝光、如果光刻胶为正光刻胶则对光刻胶进行显影、通过使用光刻胶的剩余部分对形成在基板上的图案进行蚀刻,以及在形成图案之后去除光刻胶的不必要的剩余部分。

[0007] 由于在使用光刻术时需要首先制备包括期望图案的掩膜,因此制备掩膜的成本增加了制造平板显示设备的成本。由于必须执行上述复杂的步骤,因此平板显示设备的制造工艺变得复杂且制造时间增加,因此平板显示设备的总制造成本增加。

发明内容

[0008] 本发明的实施例提供一种有机发光显示设备及其制造方法,该有机发光显示设备通过使用简单的制造工艺制造,并且具有高静电电容和高光使用效率。

[0009] 根据一个方面,提供一种有机发光显示设备,包括:薄膜晶体管(TFT),包括有源层、栅电极、源电极、漏电极、布置在所述有源层与所述栅电极之间的第一绝缘层,和布置在所述源电极与所述漏电极之间的第二绝缘层;像素电极,布置在所述第一绝缘层和所述第二绝缘层上,并且连接至所述源电极和所述漏电极之一;电容器,包括布置在与所述有源层相同层上的第一电极、布置在与所述栅电极相同层上的第二电极,和由与所述像素电极相同的材料形成的第三电极;第三绝缘层,布置在所述第二绝缘层与所述像素电极之间,并且进一步布置在所述第二电极与所述第三电极之间;第四绝缘层,覆盖所述源电极、所述漏电极和所述第三电极,并且暴露所述像素电极的一部分;布置在所述像素电极上的有机发光层;以及布置在所述有机发光层上的对电极。

[0010] 所述第二绝缘层可以不布置在所述第二电极与所述第三电极之间。

[0011] 所述第三绝缘层可以具有比所述第二绝缘层的厚度小的厚度。

[0012] 所述第三绝缘层的厚度可以为从大约500 Å到大约2000 Å。

[0013] 所述第三绝缘层可以包括从由 SiNx、SiO₂、ZrO₂、TiO₂、Ta₂O₅ 和 Al₂O₃ 组成的组中选

择的至少一种。

[0014] 所述第一绝缘层、所述第二绝缘层和所述第三绝缘层可以顺序布置在基板与所述像素电极之间,并且所述第一绝缘层至所述第三绝缘层中相邻绝缘层的折射率可以彼此不同。

[0015] 所述有源层和所述第一电极中的每一个可以包括掺有离子杂质的半导体。

[0016] 所述栅电极可以包括具有透明导电氧化物的第一层和具有低电阻金属的第二层,并且所述第二电极可以包括所述透明导电氧化物。

[0017] 所述像素电极可以包括透明导电氧化物。

[0018] 所述透明导电氧化物可以包括从由氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟 (In_2O_3)、氧化铟镓 (IGO) 和氧化铝锌 (AZO) 组成的组中选择的至少一种。

[0019] 所述像素电极可以进一步包括半透射金属层。

[0020] 所述半透射金属层可以布置在包括所述透明导电氧化物的层上。

[0021] 所述半透射金属层可以包括从由银 (Ag)、铝 (Al) 及其合金组成的组中选择的至少一种。

[0022] 所述有机发光显示设备可以进一步包括布置在所述半透射金属层上的保护层。

[0023] 所述保护层可以包括透明导电氧化物。

[0024] 所述像素电极和所述第三绝缘层可以具有相同的蚀刻表面。

[0025] 所述第三电极和所述第三绝缘层可以具有相同的蚀刻表面。

[0026] 所述源电极和所述漏电极中的连接至所述像素电极的一个可以布置在所述像素电极的一部分上方。

[0027] 所述有机发光显示设备可以进一步包括由与所述源电极和所述漏电极中的每一个相同的材料形成的焊盘电极。

[0028] 所述焊盘电极可以布置在与所述源电极和所述漏电极中的每一个相同的层上。

[0029] 所述对电极可以为反射由所述有机发光层发射的光的反射电极。

[0030] 根据另一方面,提供一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括:在基板上形成半导体层,并且通过图案化所述半导体层形成 TFT 的有源层和电容器的第一电极;形成第一绝缘层,在所述第一绝缘层上形成第一导电层,并且通过图案化所述第一导电层形成所述 TFT 的栅电极和所述电容器的第二电极;形成第二绝缘层,并且在所述第二绝缘层中形成开口以暴露所述有源层的源区和漏区的部分以及所述第二电极;顺序形成第三绝缘层和第二导电层,并且通过同时图案化所述第三绝缘层和所述第二导电层形成像素电极和第三电极;形成第三导电层,并且通过图案化所述第三导电层形成源电极和漏电极;以及形成第四绝缘层,去除所述第四绝缘层的一部分以暴露所述像素电极的一部分。

[0031] 所述方法可以包括顺序堆叠包括透明导电氧化物的第一层和包括低电阻金属的第二层。

[0032] 所述方法可以进一步包括利用离子杂质掺杂所述源区和所述漏区。

[0033] 所述方法可以包括形成所述第二导电层作为透明导电氧化物层。

[0034] 所述方法可以包括通过顺序堆叠透明导电氧化物层和半透射导电层形成所述第二导电层。

[0035] 所述方法可以进一步包括在所述半透射导电层上形成保护层。

[0036] 所述方法可以包括形成包括与所述源电极和所述漏电极中每一个的材料相同的材料的焊盘电极。

[0037] 所述方法可以进一步包括在所述像素电极上形成有机发光层和对电极。

附图说明

[0038] 通过参照附图详细描述特定实施例,上述及其它特征和优点将变得更加明显,附图中:

[0039] 图 1 为示出有机发光显示设备的实施例的截面图;

[0040] 图 2A 至图 2F 为示出制造图 1 的有机发光显示设备的方法的实施例的截面图;以及

[0041] 图 3 为示出有机发光显示设备的另一实施例的截面图。

具体实施方式

[0042] 如这里所使用的那样,术语“和 / 或”包括一个或多个相关列出项的任意组合和全部组合。诸如“…中的至少一个”之类的表达在限定一系列元素时修饰整列元素,而不修饰该列中的单个元素。

[0043] 现在将参照附图更充分地描述本发明,附图中示出本发明的特定实施例。

[0044] 图 1 为示出有机发光显示设备 1 的实施例的截面图。

[0045] 参见图 1,有机发光显示设备 1 的基板 10 包括像素区 PXL1、晶体管区 TR1、电容器区 CAP1 和焊盘区 PAD1。

[0046] 在晶体管区 TR1 中,薄膜晶体管(TFT)的有源层 212 布置在基板 10 上。

[0047] 基板 10 可以是透明基板,例如玻璃基板或包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚酰亚胺的塑料基板。

[0048] 有源层 212 布置在基板 10 上。有源层 212 可以由包括非晶硅或晶体硅的半导体形成。有源层 212 可以包括布置在沟道区 212c 外部且掺有离子杂质的源区 212a 和漏区 212b。

[0049] 尽管图 1 中未示出,但用于平坦化基板 10 且防止杂质元素渗入基板 10 中的缓冲层(未示出)可以进一步布置在基板 10 与有源层 212 之间。缓冲层可以具有单层结构或由氮化硅和 / 或氧化硅形成的多层结构。

[0050] 包括第一层 214 和第二层 215 的栅电极布置在有源层 212 上方与有源层 212 的沟道区 212c 相对应的位置处,其中作为栅绝缘膜的第一绝缘层 13 布置在有源层 212 和栅电极之间。栅电极的第一层 214 包括透明导电氧化物,并且栅电极的第二层 215 包括低电阻金属。第一层 214 可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)和氧化铝锌(AZO)中的至少一个。第二层 215 可以具有单层结构或由从以下各项组成的组中选择的至少一种金属形成的多层结构:铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)。

[0051] 源电极 219a 和漏电极 219b 布置在栅电极的第一层 214 和第二层 215 的部分上方并且分别连接至有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b,其中作为层间绝缘膜的第二绝缘层

16 布置在栅电极和源电极 219a 以及漏电极 219b 之间。源电极 219a 和漏电极 219b 中的每一个可以形成为具有单层结构或由从下列各项组成的组中选择的至少一种金属形成的多层结构:Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W 和 Cu。

[0052] 第四绝缘层 20 布置在第二绝缘层 16 上以覆盖源电极 219a 和漏电极 219b。

[0053] 在晶体管区 TR1 中,第一绝缘层 13 用作栅绝缘膜,并且第二绝缘层 16 用作层间绝缘膜。第一绝缘层 13 和第二绝缘层 16 中的每一个可以为无机绝缘膜。用于形成第一绝缘层 13 和第二绝缘层 16 中每一个的无机绝缘膜的示例可以包括 SiO₂、SiN_x、SiON、Al₂O₃、TiO₂、Ta₂O₅、HfO₂、ZrO₂、钛酸钡锶 (BST) 和锆钛酸铅 (PZT)。

[0054] 在像素区 PXL1 中,由与电容器(下面所述的)的第三电极 318 的材料相同的材料形成的像素电极 118 布置在第二绝缘层 16 上方。第三绝缘层 17 布置在像素电极 118 与第二绝缘层 16 之间。第一绝缘层 13、第二绝缘层 16 和第三绝缘层 17 顺序布置在像素电极 118 与基板 10 之间。

[0055] 布置在基板 10 与像素电极 118 之间的绝缘层可以被形成为使得第一至第三绝缘层 13、16 和 17 中相邻层的折射率彼此不同。具有不同折射率的绝缘层交替布置以用作分布式布拉格反射镜 (DBR)。因此,由有机发光层 121 发射的光的使用效率可以得到提高。尽管第一绝缘层 13、第二绝缘层 16 和第三绝缘层 17 在图 1 的实施例中形成为单独的层,但在其它实施例中第一至第三绝缘层 13、16 和 17 可以被形成为具有多层结构。

[0056] 像素电极 118 直接布置在第三绝缘层 17 上。如下所述,由于第三绝缘层 17 和像素电极 118 在相同的掩膜工艺中通过使用相同的掩膜被图案化,因此第三绝缘层 17 和像素电极 118 具有相同的蚀刻表面。

[0057] 由于像素电极 118 由透明导电材料形成,因此由有机发光层 121 发射的光可以朝像素电极 118 行进。透明导电材料可以包括 ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO 和 AZO 中的至少一种。

[0058] 有机发光层 121 形成在像素电极 118 上,并且由有机发光层 121 发射的光穿过由透明导电材料形成的像素电极 118 朝基板 10 发射。

[0059] 第四绝缘层 20 形成在像素电极 118 的部分周围。暴露像素电极 118 的一部分的开口 C5 形成在第四绝缘层 20 中。有机发光层 121 布置在开口 C5 中。

[0060] 有机发光层 121 可以由低分子量有机材料或高分子量有机材料形成。如果有机发光层 121 由低分子量有机材料形成,则空穴传输层 (HTL)、空穴注入层 (HIL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 可以堆叠在有机发光层 121 周围。如果需要,则可以堆叠其它各种层。低分子量有机材料的示例包括铜酞菁 (CuPc)、N'-二(萘-1-基)-N, N'-联苯-联苯胺 (NPB)、和三-8-羟基喹啉铝 (Alq3)。如果有机发光层 121 由高分子量有机材料形成,则除了有机发光层 121 之外可以提供 HTL。HTL 可以由聚-(3,4)-乙撑-二羟基噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI) 形成。在这种情况下,高分子量有机材料的示例包括聚苯乙炔 (PPV)-基高分子量有机材料和聚芴基高分子量有机材料。而且,无机材料可以进一步布置在有机发光层 121 和像素电极 118 以及对电极 122 之间。

[0061] 对电极 122 作为公共电极布置在有机发光层 121 上。在图 1 的有机发光显示设备 1 中,像素电极 118 作为阳极操作,而对电极 122 作为阴极操作。在其它实施例中,像素电极 118 可以作为阴极操作,而对电极 122 可以作为阳极操作。

[0062] 对电极 122 可以为包括反射材料的反射电极。在一些实施例中,对电极 122 可以包括 Al、Mg、Li、Ca、LiF/Ca 和 LiF/Al 中之一。由于对电极 122 为反射电极,因此由有机发光层 121 发射的光被对电极 122 反射,并且穿过由透明导电材料形成的像素电极 118 朝基板 10 透射。

[0063] 覆盖像素电极 118 的周围部分的第四绝缘层 20 用作像素电极 118 与对电极 122 之间的像素限定膜。

[0064] 第四绝缘层 20 可以为有机绝缘膜。第四绝缘层 20 可以包括例如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或聚苯乙烯 (PS) 的商业聚合物、具有苯酚族的聚合衍生物、丙烯醛基聚合物、酰亚胺基聚合物、丙烯醛基醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物或其混合物。

[0065] 第四绝缘层 20 覆盖 TFT 的源电极 219a 和漏电极 219b,并且源电极 219a 和漏电极 219b 之一电连接至像素电极 118。图 1 中,源电极 219a 连接至像素电极 118。在其它实施例中,像素电极 118 可以电连接至漏电极 219b。在这种实施例中,源电极 219a 和漏电极 219b 的连接至像素电极 118 中的一个布置在像素电极 118 上方。如下所述,这是因为源电极 219a 和漏电极 219b 在像素电极 118 之后被图案化。因此,源电极 219a 和漏电极 219b 中的每一个由具有不同于像素电极 118 的蚀刻率的材料形成。

[0066] 在电容器区 CAP 1 中,形成在与有源层 212 相同层上的第一电极 312、形成在与栅电极的第一层 214 相同层上的第二电极 314 以及由与像素电极 118 相同的材料形成的第三电极 318,形成在基板 10 上。

[0067] 第一电极 312 由与有源层 212 相同的材料形成在与有源层 212 相同的层上。与有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 相似,第一电极 312 包括掺有离子杂质的半导体。因此,由于第一电极 312 使用掺有离子杂质的半导体,因此静电电容会比使用本征半导体时高。

[0068] 第二电极 314 由与栅电极的第一层 214 相同的材料形成在与栅电极的第一层 214 相同的层上。第二电极 314 可以包括透明导电氧化物。由于第二电极 314 由透明导电氧化物形成,因此第一电极 312 可以通过第二电极 314 掺有离子杂质。

[0069] 第三电极 318 由与像素电极 118 相同的材料形成。而且,由于第三电极 318 和第三绝缘层 17 在相同的掩膜工艺中被图案化,因此第三电极 318 和第三绝缘层 17 可以具有相同的蚀刻表面。

[0070] 第一绝缘层 13 布置在第一电极 312 与第二电极 314 之间,并且用作电容器的第一介电膜。第三绝缘层 17 布置在第二电极 314 与第三电极 318 之间,并且用作电容器的第二介电膜。然而,由于第二绝缘层 16 不布置在第一至第三电极 312、314 和 318 之间,因此第二绝缘层 16 不用作介电膜。

[0071] 考虑到 TFT 的特性,用作 TFT 的层间绝缘膜的第二绝缘层 16,被设计成具有等于或大于预定厚度的厚度。然而,由于电容器的静电电容随着介电膜的厚度增加而降低,因此如果介电膜具有与层间绝缘膜相同的厚度,则静电电容会降低。

[0072] 然而,图 1 的第二绝缘层 16 不用作电容器的介电膜。由于在图 1 中用作第二介电膜的第三绝缘层 17 可以比第二绝缘层 16 薄,因此可以防止电容器的静电电容降低。在这种情况下,当第三绝缘层 17 的厚度等于或大于大约 500 Å 且等于或小于大约 2000 Å 时可以维持合适的静电电容。

[0073] 而且,用作第二介电膜的第三绝缘层 17 可以由具有高介电常数的绝缘材料形成。由于第三绝缘层 17 不形成在晶体管区 TR1 中,因此第三绝缘层 17 与作为栅绝缘膜的第一绝缘层 13 和作为层间绝缘膜的第二绝缘层 16 分开形成。因此,在第三绝缘层 17 由具有高介电常数的材料形成时,电容器的静电电容可以增加。例如,第三绝缘层 17 可以包括 SiO₂、SiNx、SiON、Al₂O₃、TiO₂、Ta₂O₅、HfO₂、ZrO₂、BST 和 PZT 中至少一个。

[0074] 第一电极 312 和第三电极 318 由通过形成在第二绝缘层 16 中的开口 C2 的源 / 漏布线 219c 彼此电连接。因此,由于第一电极 312 和第二电极 314 的第一静电电容以及第二电极 314 和第三电极 318 的第二静电电容并行,因此总静电电容增加。由于静电电容在不增加电容器的面积的情况下增加,因此像素电极 118 的面积可以增加,从而增加有机发光显示设备 1 的开口率。

[0075] 第四绝缘层 20 布置在第三电极 318 上。第四绝缘层 20 可以为有机绝缘膜。由于包括具有低介电常数的有机绝缘材料的第四绝缘层 20 布置在对电极 122 与第三电极 318 之间,因此可以减少可能形成在对电极 122 与第三电极 318 之间的寄生电容,从而防止由于寄生电容而导致的信号干扰。

[0076] 布置有作为外部驱动的连接端的焊盘电极 419 的焊盘区 PAD1,为有机发光显示设备 1 的外部区域。

[0077] 图 1 中,焊盘电极 419 可以由与源电极 219a 和漏电极 219b 中每一个相同的材料形成。而且,焊盘电极 419 布置在与源电极 219a 和漏电极 219b 中每一个相同的层上。焊盘电极 419 直接布置在第二绝缘层 16 上。

[0078] 焊盘电极 419 在包括第一层 214 和第二层 215 的栅电极、像素电极 118 和第三电极 318 之后形成。因此,用于形成包括第一层 214 和第二层 215 的栅电极、像素电极 118 或第三电极 318 的材料不位于焊盘电极 419 上方。焊盘电极 419 的可靠性通过在焊盘电极 419 上定位用于形成包括第一层 214 和第二层 215 的栅电极、像素电极 118 或第三电极 318 的材料的工艺或者从焊盘电极 419 中去除材料而被防止降低。

[0079] 尽管图 1 中未示出,但有机发光显示设备 1 可以进一步包括用于封装包括像素区 PXL1、电容器区 CAP1 和晶体管区 TR1 的显示区的封装件(未示出)。封装件可以通过交替布置有机绝缘膜和无机绝缘膜而被形成成为包括玻璃材料、金属膜或封装薄膜的基板。

[0080] 现在将参照图 2A 至图 2F 说明制造图 1 的有机发光显示设备 1 的方法的实施例。

[0081] 图 2A 为示出制造有机发光显示设备 1 的方法的实施例的第一掩膜工艺的截面图。

[0082] 参见图 2A,在基板 10 上形成半导体层(未示出),并且通过图案化半导体层形成 TFT 的有源层 212 和电容器的第一电极 312。在形成第一电极 312 时,还可以形成用于将信号传输给第一电极 312 的布线部分 312a。

[0083] 尽管图 2A 中未示出,但在基板 10 上沉积半导体层,将光刻胶(未示出)施加于半导体层,并且通过使用利用第一光掩膜(未示出)的光刻术图案化半导体层。结果,形成有源层 212、第一电极 312 和布线部分 312a。使用光刻术的第一掩膜工艺通过使用曝光设备(未示出)对第一光掩膜曝光并且执行诸如显影、蚀刻和剥离或灰化之类的一系列操作而执行。

[0084] 半导体层可以包括非晶硅或诸如多晶硅之类的晶体硅。晶体硅可以通过对非晶硅结晶而形成。对非晶硅结晶的方法示例包括快速热退火(RTA)、固相结晶(SPC)、准分子激光退火(ELA)、金属诱导结晶(MIC)、金属诱导横向结晶(MILC)和顺序横向固化(SLS)。

[0085] 图 2B 为示出制造有机发光显示设备 1 的方法的第二掩膜工艺的截面图。

[0086] 参见图 2B, 在图 2A 的第一掩膜工艺所得到的结构上堆叠第一绝缘层 13, 在第一绝缘层 13 上堆叠第一导电层(未示出), 并且执行图案化。第一导电层(未示出)可以包括具有透明导电氧化物的第一层和具有低电阻金属的第二层。具有低电阻金属的第二层可以具有单层结构或由从下列各项组成的组中选择的至少一种金属形成的多层结构: Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W 和 Cu。

[0087] 作为图案化的结果, 包括第一层 214 和第二层 215 的栅电极以及包括第二电极 314 和上层 315 的层单元形成在第一绝缘层 13 上。第一绝缘层 13 用作 TFT 的栅绝缘膜和电容器的第一介电膜。

[0088] 利用离子杂质 D1 对所得到的结构进行掺杂。离子杂质 D1 可以为 B 离子杂质或 P 离子杂质, 并且可以通过使用有源层 212、第一电极 312 和布线部分 312a 作为目标, 以大约 1×10^{15} 原子/厘米² 以上对所得到的结构进行掺杂。包括第二电极 314 和上层 315 的层单元以及包括第一层 214 和第二层 215 的栅电极作为自对准掩膜。结果, 位于有源层 212 的沟道区 212c 外部的源区 212a 和漏区 212b 以及布线部分 312a 掺有离子杂质 D1。

[0089] 图 2C 为示出制造有机发光显示设备 1 的方法的第三掩膜工艺的截面图。

[0090] 参见图 2C, 在图 2B 的第二掩膜工艺所得到的结构上堆叠第二绝缘层 16, 并且通过图案化第二绝缘层 16 形成部分暴露有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 的开口 C1、部分暴露连接至第一电极 312 的布线部分 312a 的开口 C2、暴露包括第二电极 314 和上层 315 的层单元的开口 C3, 以及部分暴露上层 315 的开口 C4。

[0091] 尽管图 2C 中未示出, 但在形成暴露第二电极 314 和上层 315 的开口 C3 之后, 去除上层 315 的一部分, 从而完成图 2C 的第三掩膜工艺所得到的结构。例如, 在通过使用干法蚀刻在第三绝缘层 16 中形成开口 C1 至开口 C4 之后, 可以通过使用湿法蚀刻去除上层 315 的一部分。开口 C3 所覆盖的上层 315 具有剩余图案, 如图 2C 所示。上层 315 可以通过开口 C4 连接至焊盘电极 419。

[0092] 第二绝缘层 16 可以由 SiO_2 、 SiNx 、 SiON 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 ZrO_2 、BST 和 PZT 之一形成的无机绝缘膜。在一些实施例中, 第二绝缘层 16 由具有不同于第一绝缘层 13 的折射率的材料形成。

[0093] 利用杂质 D2 对所得到的结构进行掺杂。由于上层 315 的暴露部分被去除, 因此第一电极 312 利用离子杂质 D2 被掺杂。因此, 由于在掺有杂质 D2 的第一电极 312 与布线部分 312a 之间不存在区域, 因此电容器的信号传输效率可以得到提高。

[0094] 图 2D 为示出制造有机发光显示设备 1 的方法的第四掩膜工艺的截面图。

[0095] 参见图 2D, 在图 2C 的第三掩膜工艺所得到的结构上顺序形成第三绝缘层 17 和第二导电层(未示出)之后, 同时图案化第三绝缘层 17 和第二导电层。作为图案化的结果, 像素电极 118 和第三电极 318 形成, 并且像素电极 118 和第三电极 318 具有与布置在像素电极 118 和第三电极 318 下方的第三绝缘层 17 相同的蚀刻表面。

[0096] 第三绝缘层 17 可以由 SiO_2 、 SiNx 、 SiON 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 ZrO_2 、BST 和 PZT 之一形成的无机绝缘膜。在一些实施例中, 为了用作 DBR, 第三绝缘层 17 由具有与第一绝缘层 13 和第二绝缘层 16 中每一个不同的折射率的材料形成。

[0097] 第二导电层可以由透明导电氧化物形成。例如, 第二导电层可以由从 ITO、IZO、

ZnO、In₂O₃、IGO 和 AZO 中选择的材料形成。

[0098] 尽管第三绝缘层 17 和第二导电层在相同的掩膜工艺中被图案化,但蚀刻可以执行两次。也就是说,蚀刻第三绝缘层 17 的步骤和蚀刻第二导电层的步骤可以分开执行。

[0099] 图 2E 为示出制造有机发光显示设备 1 的方法的第五掩膜工艺的截面图。

[0100] 参见图 2E,在图 2D 的第四掩膜工艺所得到的结构上形成第三导电层(未示出)之后,形成源电极 219a、漏电极 219b、源 / 漏布线 219c 和焊盘电极 419。

[0101] 源电极 219a 和漏电极 219b 分别通过开口 C1 电连接至源区 212a 和漏区 212b,并且焊盘电极 419 通过开口 C4 连接至上层 315。而且,第三导电层的一部分变成源 / 漏布线 219c。源 / 漏布线 219c 经由连接至第一电极 312 的布线部分 312a 和开口 C3 电连接至第一电极 312 和第三电极 318。第一电极 312 和第二电极 314 的第一静电电容以及第二电极 314 和第三电极 318 的第二静电电容并行,从而增加电容器的总静电电容。

[0102] 图 2F 为示出制造有机发光显示设备 1 的方法的第六掩膜工艺的截面图。

[0103] 参见图 2F,在图 2E 的第五掩膜工艺所得到的结构上形成第四绝缘层 20 之后,形成暴露像素电极 118 的上部的开口 C5 和暴露焊盘电极 419 的一部分的开口 C6。

[0104] 第四绝缘层 20 可以为有机绝缘膜。具体来说,如果第四绝缘层 20 为光敏有机绝缘膜,则不需要额外的光刻胶。

[0105] 暴露像素电极 118 的上部的开口 C5 限定发光区,并且增加对电极 122 (参见图 1) 与像素电极 118 的边缘之间的间隔,从而防止电场聚集在像素电极 118 的边缘,并且防止在像素电极 118 与对电极 122 之间发生短路。

[0106] 在第六掩膜工艺之后可以在像素电极 118 上形成有机发光层 121,并且可以在有机发光层 121 上形成作为公共电极的对电极 122 (参见图 1),从而完成图 1 的有机发光显示设备 1 的制造。而且,可以在对电极 122 上进一步形成封装件(未示出)。

[0107] 参照图 3 通过集中与图 1 的有机发光显示设备 1 的区别来说明有机发光显示设备 2 的另一实施例。

[0108] 图 3 是示出有机发光显示设备 2 的另一实施例的截面图。

[0109] 参见图 3,有机发光显示设备 2 的基板 10 包括像素区 PXL2、晶体管区 TR2、电容器区 CAP2 和焊盘区 PAD2。晶体管区 TR2 和焊盘区 PAD2 与图 1 的有机发光显示设备 1 的晶体管区 TR1 和焊盘区 PAD 1 相同。

[0110] 在像素区 PXL2 中,由与电容器的第三电极 318 相同的材料形成的像素电极 118-1 形成在布置于第二绝缘层 16 上的第三绝缘层 17 上,其中第二绝缘层 16 布置在布置于基板 10 上的第一绝缘层 13 上。如果有机发光显示设备 2 为底发射有机发光显示设备,则像素电极 118-1 可以为透明电极并且对电极 122 可以为反射电极。

[0111] 有机发光层 121 形成在像素电极 118-1 上,并且有机发光层 121 发射的光通过由透明导电材料形成的像素电极 118-1 朝基板 10 发射。

[0112] 像素电极 118-1 不仅可以包括透明导电层 118a,而且可以包括布置在透明导电层 118a 上的半透射金属层 118b。

[0113] 由于对电极 122 用作反射镜,并且半透射金属层 118b 用作半透射镜,因此有机发光层 121 发射的光在对电极 122 和半透射金属层 118 之间谐振。

[0114] 因此,有机发光显示设备 2 的光使用效率通过由于镜而导致的谐振效应以及由于

布置在像素电极 118-1 下方的第一绝缘层 13 至第三绝缘层 17 的 DBR 而导致的谐振效应而得到进一步提高。

[0115] 半透射金属层 118b 可以由银(Ag)、Ag 合金、铝(Al)和 Al 合金中的至少一种形成。在一些实施例中,为了以作为反射镜的对电极 122 用作谐振镜,半透射金属层 118b 具有等于或小于大约 300\AA 的厚度。

[0116] 如果半透射金属层 118b 包括银(Ag),则由于源电极 219a 和漏电极 219b 在形成半透射金属层 118b 之后形成,因此包括 Ag 的半透射金属层 118b 可能在蚀刻源电极 219a 和漏电极 219b 时损坏。因此,可以在半透射金属层 118b 上进一步布置用于保护 Ag 的保护层 118c。保护层 118c 可以由包括 ITO 等的透明导电氧化物形成。

[0117] 包括半透射金属层 118b 的像素电极 118-1 在第四掩膜工艺中被图案化。在这种情况下,在无附加层布置在像素电极 118-1 上时,仅仅图案化像素电极 118-1。

[0118] 如果在像素电极 118-1 上进一步形成另外的导电层(未示出),并且同时图案化导电层和像素电极 118-1 以具有相同的图案,则不容易蚀刻像素电极 118-1。具体来说,如果半透射金属层 118b 包括 Ag,则由于半透射金属层 118b 容易损坏,因此难以使用镜形成谐振结构。然而,在图 3 中,由于仅仅图案化像素电极 118-1 以用作具有谐振结构的半透射镜,因此容易形成谐振镜。

[0119] 由于像素电极 118-1 和电容器的第三电极 318 由相同的材料形成,因此尽管图 3 中未示出,但有机发光显示设备 2 的第三电极 318 可以与像素电极 118-1 相似,包括从底部顺序堆叠的透明导电层、半透射金属层和保护层。

[0120] 如上所述,有机发光显示设备及其制造方法的实施例提供下列效果。

[0121] 第一,由于电容器并联连接,因此静电电容可以增加。

[0122] 第二,由于容易控制电容器的介电膜的厚度并且电容器的电容甚至在小面积的情况下也会增加,因此开口率可以增加。

[0123] 第三,光使用效率可以通过使用利用像素电极的半透射电极的谐振结构和利用在像素电极下方的绝缘层的谐振结构而得到提高。

[0124] 第四,由于焊盘电极在后工艺中形成,因此可以防止焊盘电极的可靠性降低。

[0125] 第五,有机发光显示设备可以通过使用六个掩膜工艺制造。

[0126] 虽然参照本发明的特定实施例具体示出并描述了本发明,但本领域普通技术人员将理解,在不背离如所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在这里对形式和细节方面做出各种改变。

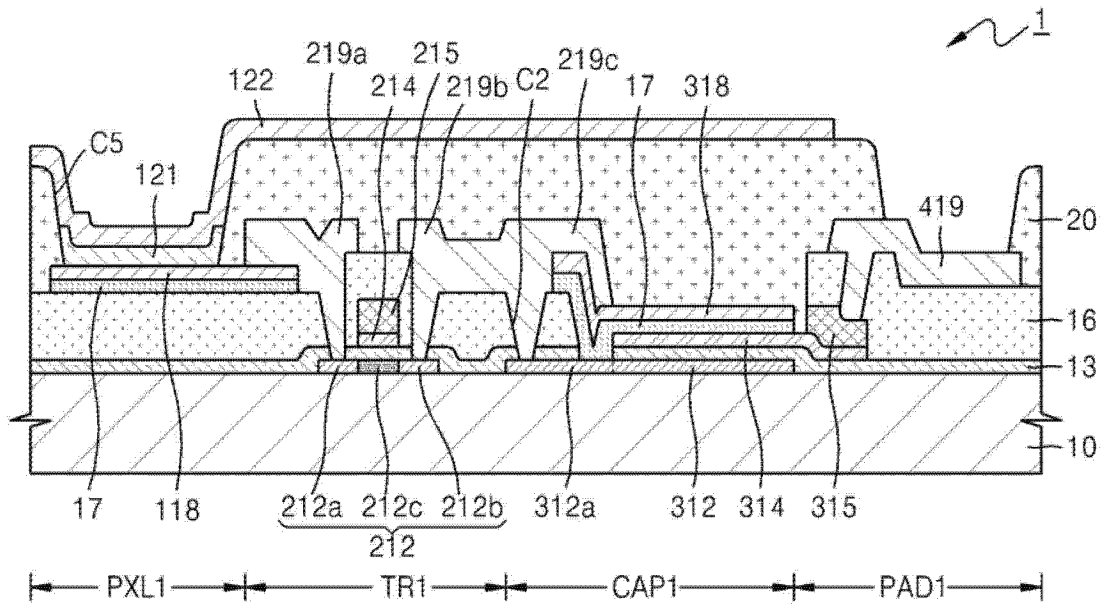


图 1

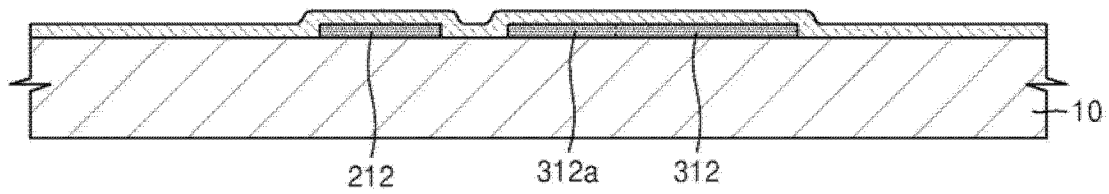


图 2A

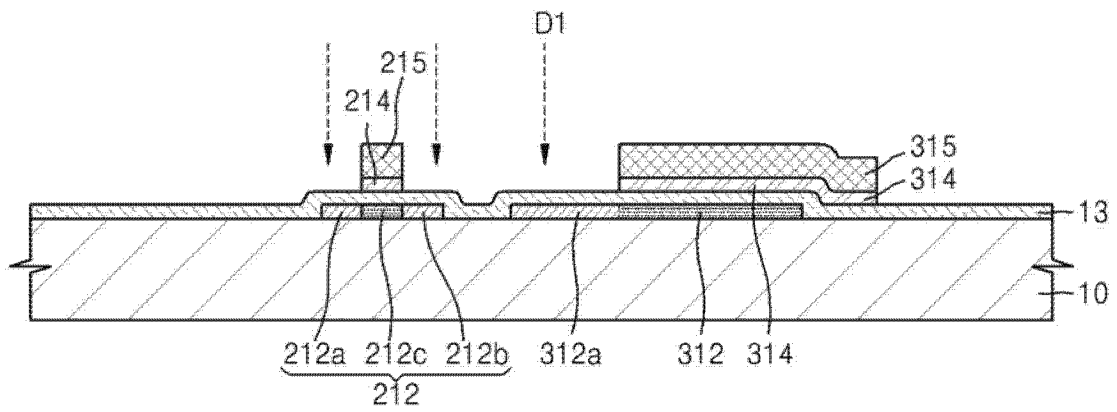


图 2B

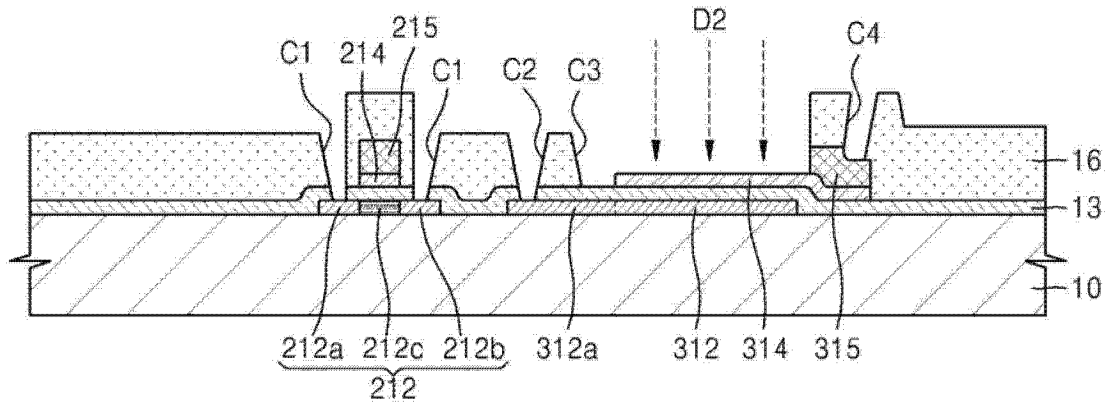


图 2C

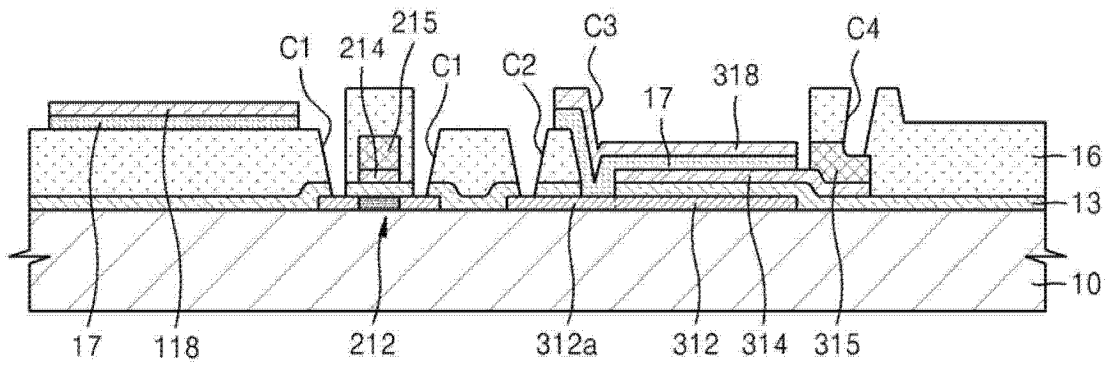


图 2D

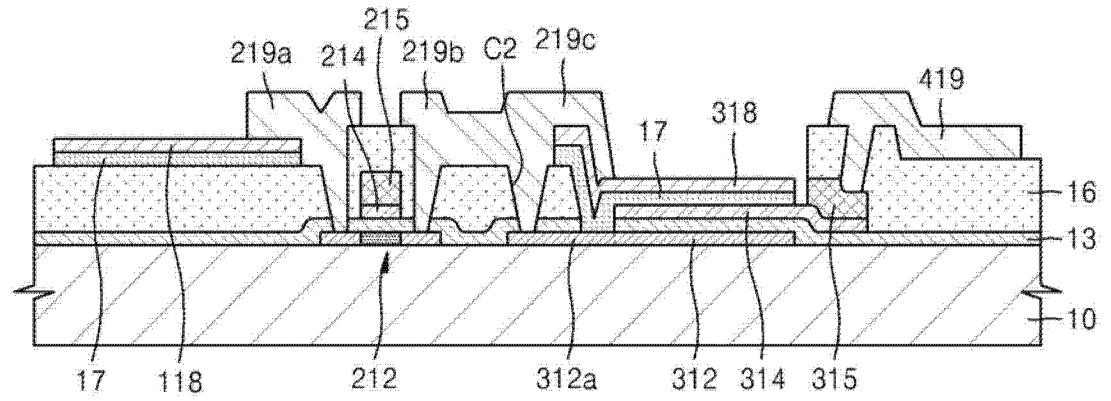


图 2E

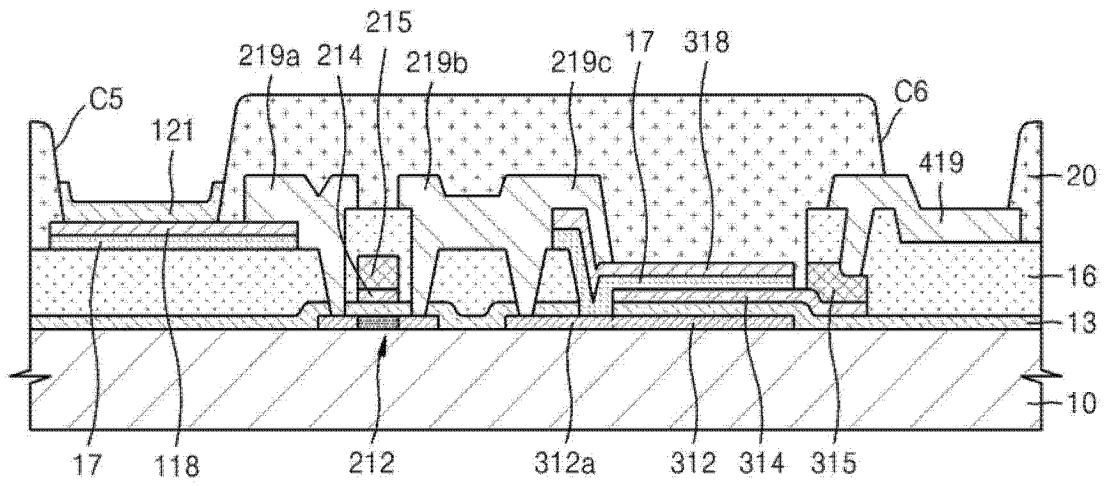


图 2F

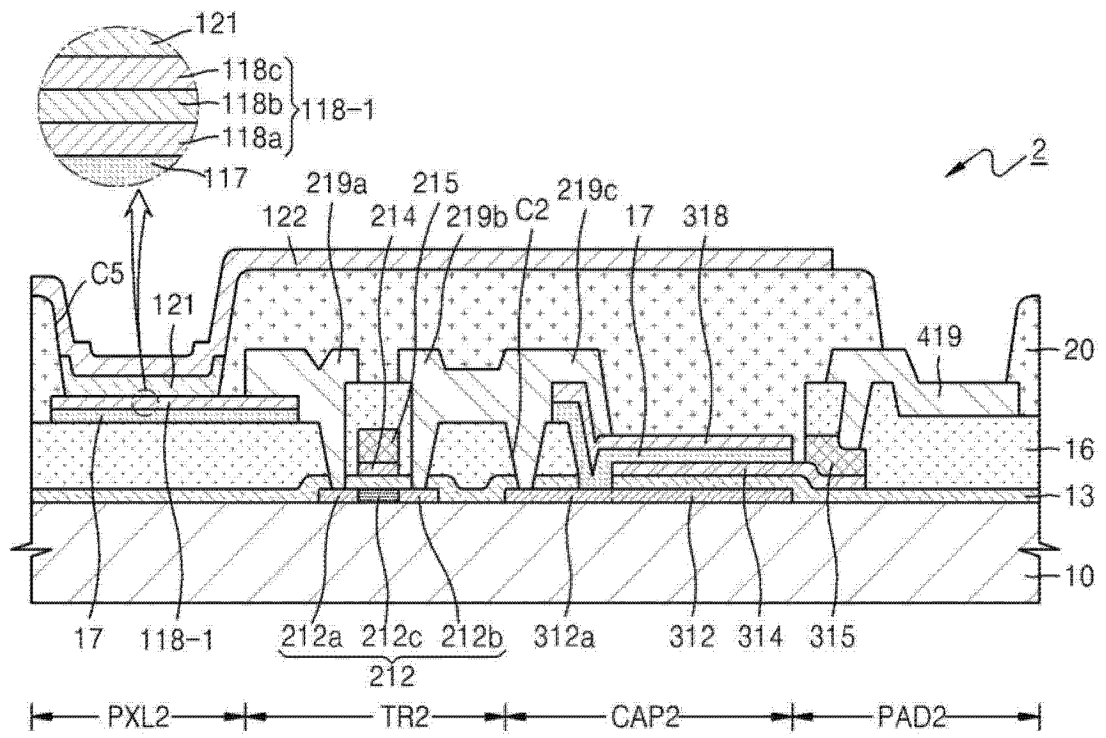


图 3

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN103107182A	公开(公告)日	2013-05-15
申请号	CN201210194941.4	申请日	2012-06-13
[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	李俊雨 崔宰凡 郑宽旭 陈圣铉 金广海 金佳英		
发明人	李俊雨 崔宰凡 郑宽旭 陈圣铉 金广海 金佳英		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3258 H01L2227/323 H01L27/3265 H01L21/77 H01L51/5265 H01L27/3276 H01L27/124 H01L27/32 H01L51/5215 H01L27/1255 H01L29/4908 H01L27/1248		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020110117167 2011-11-10 KR		
其他公开文献	CN103107182B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示设备及其制造方法。该有机发光显示设备包括：TFT，包括有源层、栅电极、源电极和漏电极、布置在有源层与栅电极之间的第一绝缘层，和布置在源电极与漏电极之间的第二绝缘层；像素电极，布置在第一绝缘层和第二绝缘层上，并且连接至源电极和漏电极之一；电容器，包括位于与有源层相同层上的第一电极、位于与栅电极相同层上的第二电极，和由与像素电极相同的材料形成的第三电极；第三绝缘层，布置在第二绝缘层与像素电极之间以及第二电极与第三电极之间；第四绝缘层，覆盖源电极、漏电极和第三电极，并且暴露像素电极的一部分；位于像素电极上的有机发光层；以及位于有机发光层上的对电极。

