



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103137630 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201210300799.7

(22) 申请日 2012.08.22

(30) 优先权数据

10-2011-0127226 2011.11.30 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金大宇 朴钟贤

(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 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2006.01)

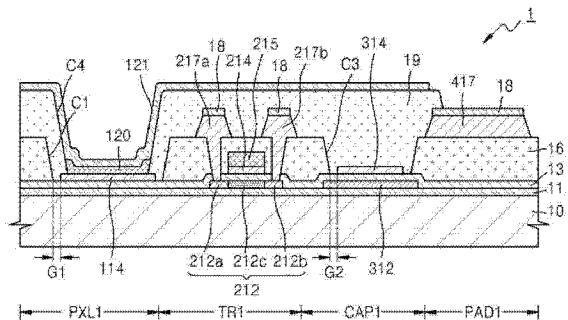
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

薄膜晶体管阵列基板、其制造方法以及有机发光显示设备

(57) 摘要

本发明提供一种薄膜晶体管阵列基板、其制造方法以及有机发光显示设备。所述薄膜晶体管阵列基板可以包括：薄膜晶体管，包括有源层、栅电极、源电极、漏电极、被布置在有源层与栅电极之间的第一绝缘层以及被布置在栅电极与源电极和漏电极之间的第二绝缘层；像素电极，被布置在第一绝缘层上并且包括与栅电极相同的材料；电容器，包括与有源层布置在同一层上的第一电极和与栅电极布置在同一层上的第二电极；焊盘电极，被布置在第二绝缘层上并且包括与源电极和漏电极相同的材料；保护层，形成在焊盘电极上；以及第三绝缘层，形成在保护层上并且暴露像素电极。



1. 一种薄膜晶体管阵列基板,包括:

薄膜晶体管,包括有源层、栅电极、源电极、漏电极、第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层被布置在所述有源层与所述栅电极之间,所述第二绝缘层被布置在所述栅电极与所述源电极和所述漏电极之间;

像素电极,被布置在所述第一绝缘层上并且包括与所述栅电极相同的材料;

电容器,包括第一电极和第二电极,所述第一电极与所述有源层布置在同一层上,所述第二电极与所述栅电极布置在同一层上;

焊盘电极,被布置在所述第二绝缘层上并且包括与所述源电极和所述漏电极相同的材料;

保护层,形成在所述焊盘电极上;以及

第三绝缘层,形成在所述保护层上并且暴露所述像素电极。

2. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述有源层包括掺有离子杂质的半导体材料。

3. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述像素电极包括透明导电氧化物。

4. 根据权利要求 3 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述透明导电氧化物包括从下列材料所组成的组中选择的至少一种:氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、氧化铟、氧化铟镓和氧化铝锌。

5. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述第一电极包括掺有离子杂质的半导体材料。

6. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中在所述像素电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间形成间隔。

7. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述像素电极的端部和所述第三绝缘层的端部彼此重叠。

8. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中在所述第二电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间形成间隔。

9. 根据权利要求 8 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述第三绝缘层在所述间隔中直接接触所述第一绝缘层。

10. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述保护层进一步形成在所述源电极和所述漏电极上。

11. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述焊盘电极包括具有不同电子迁移率的多个金属层。

12. 根据权利要求 11 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述多个金属层包括包含钼的层和包含铝的层。

13. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述保护层包括金属氧化物或透明导电氧化物。

14. 根据权利要求 13 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述透明导电氧化物包括从下列材料所组成的组中选择的至少一种:氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、氧化铟、氧化铟镓和氧化铝锌。

15. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中在所述焊盘电极的端部和所述保护层的端部之间形成间隔。

16. 根据权利要求 15 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述第三绝缘层在所述间隔中直接接触所述焊盘电极的上表面。

17. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述栅电极包括包含透明导电氧化物的第一层和包含金属的第二层。

18. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述栅电极、所述源电极和所述漏电极包括相同的材料。

19. 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、第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层被布置在所述有源层与所述栅电极之间,所述第二绝缘层被布置在所述栅电极与所述源电极和所述漏电极之间;

像素电极,被布置在所述第一绝缘层上并且包括与所述栅电极相同的材料;

电容器,包括第一电极和第二电极,所述第一电极与所述有源层布置在同一层上,所述第二电极与所述栅电极布置在同一层上;

焊盘电极,被布置在所述第二绝缘层上并且包括与所述源电极和所述漏电极相同的材料;

保护层,形成在所述焊盘电极上;

第三绝缘层,形成在所述保护层上并且暴露所述像素电极;

有机发光层,被布置在所述像素电极上;以及

对置电极,被布置在所述有机发光层上。

20. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示设备,其中所述对置电极是用于反射从所述有机发光层中发出的光的反射电极。

21. 一种制造薄膜晶体管阵列基板的方法,所述方法包括:

第一掩膜工艺,其中在基板上形成半导体层,并且通过对所述半导体层图案化,形成薄膜晶体管的有源层和电容器的第一电极;

第二掩膜工艺,其中形成第一绝缘层,在所述第一绝缘层上形成透明导电氧化物层和第一金属层,并且通过对所述透明导电氧化物层和所述第一金属层图案化,形成像素电极、所述薄膜晶体管的栅电极和所述电容器的第二电极;

第三掩膜工艺,其中形成第二绝缘层,并且在所述第二绝缘层中形成开口,以允许所述第二绝缘层暴露所述像素电极、所述有源层的源区和漏区以及所述第二电极;

第四掩膜工艺,其中在所述第三掩膜工艺的生成结构上形成第二金属层和保护层,通过对所述第二金属层和所述保护层图案化,形成焊盘电极以及分别连接到所述源区和所述漏区的源电极和漏电极,并且除去所述像素电极的第一金属层和所述第二电极的第一金属层;以及

第五掩膜工艺,其中形成第三绝缘层,并且在所述第三绝缘层中形成开口,以暴露所述像素电极。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中在所述第二掩膜工艺以后,将离子杂质掺到所述源区和所述漏区内。

23. 根据权利要求 21 所述的方法,其中在所述第三掩膜工艺中,形成所述第二绝缘层的开口,以在所述像素电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间形成间隔。

24. 根据权利要求 21 所述的方法,其中在所述第三掩膜工艺中,形成所述第二绝缘层的开口,以在所述第二电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间形成间隔。

25. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述第一金属层和所述第二金属层是由相同的材料形成的。

26. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述第二金属层包括具有不同电子迁移率的多个金属层。

27. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述保护层是由金属氧化物或透明导电氧化物形成的。

28. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述第四掩膜工艺包括:

第一蚀刻工艺,用于对所述第一金属层、所述第二金属层和所述保护层蚀刻;以及
第二蚀刻工艺,用于对所述保护层蚀刻。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其中在所述第二蚀刻工艺中使用添加有草酸或防金属腐蚀剂的蚀刻剂。

30. 根据权利要求 21 所述的方法,其中在所述第四掩膜工艺以后,将离子杂质掺到所述第一电极内。

薄膜晶体管阵列基板、其制造方法以及有机发光显示设备

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请引用较早于 2011 年 11 月 30 日在韩国知识产权局提交的并在那里正式授予序号 No. 10-2011-0127226 的专利申请,将该专利申请并入本申请,并且要求从该专利申请得到的所有权益。

技术领域

[0003] 本发明涉及薄膜晶体管阵列基板、包括该薄膜晶体管阵列基板的有机发光显示设备以及制造该薄膜晶体管阵列基板的方法。

背景技术

[0004] 平板显示设备(例如有机发光显示设备或液晶显示设备)包括薄膜晶体管(TFT)、电容器、连接上述电路部件的配线等。TFT、电容器、配线等被提供为形成在用于制造平板显示设备的基板上的微图案。基板的微图案主要通过利用掩膜来转移图案的光刻工艺形成。

[0005] 根据光刻工艺,在需形成图案的基板上均匀地涂覆光刻胶。光刻胶通过曝光装置(例如光刻机)曝光。在正性光刻胶的情况下,被曝光的光刻胶经历显影工艺。在光刻胶被显影以后,通过使用剩余的光刻胶对基板上的图案进行蚀刻。在图案形成以后,除去不必要的光刻胶。

[0006] 在上述利用掩膜转移图案的工艺中,需要准备具有必需图案的掩膜,使得用于准备掩膜的成本随使用掩膜的工艺数量增加而升高。此外,由于需要以上所述的许多操作,所以制造工艺变得复杂,制造时间延长并且制造成本上升。

发明内容

[0007] 本发明提供一种薄膜晶体管阵列基板,包括该薄膜晶体管阵列基板的有机发光显示设备以及制造该薄膜晶体管阵列基板的方法。

[0008] 根据本发明的方面,薄膜晶体管阵列基板可以包括:薄膜晶体管,包括有源层、栅电极、源电极、漏电极、第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层被布置在所述有源层与所述栅电极之间,所述第二绝缘层被布置在所述栅电极与所述源电极和所述漏电极之间;像素电极,被布置在所述第一绝缘层上并且包括与所述栅电极相同的材料;电容器,包括第一电极和第二电极,所述第一电极与所述有源层布置在同一层上,所述第二电极与所述栅电极布置在同一层上;焊盘电极,被布置在所述第二绝缘层上并且包括与所述源电极和所述漏电极相同的材料;保护层,形成在所述焊盘电极上;以及第三绝缘层,形成在所述保护层上并且暴露所述像素电极。

[0009] 所述有源层可以包括掺有离子杂质的半导体材料。

[0010] 所述像素电极可以包括透明导电氧化物。

[0011] 所述透明导电氧化物可以包括从下列材料所组成的组中选择的至少一种: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)。

[0012] 所述第一电极可以包括掺有离子杂质的半导体材料。

[0013] 在所述像素电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间可以形成间隔。

[0014] 所述像素电极的端部和所述第三绝缘层的端部可以彼此重叠。

[0015] 在所述第二电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间可以形成间隔。

[0016] 所述第三绝缘层可以在所述间隔中直接接触所述第一绝缘层。

[0017] 所述保护层可以进一步形成在所述源电极和所述漏电极上。

[0018] 所述焊盘电极可以包括具有不同电子迁移率的多个金属层。

[0019] 所述多个金属层可以包括包含钼(Mo)的层和包含铝(Al)的层。

[0020] 所述保护层可以包括金属氧化物或透明导电氧化物。

[0021] 所述透明导电氧化物可以包括从下列材料所组成的组中选择的至少一种: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)。

[0022] 在所述焊盘电极的端部和所述保护层的端部之间可以形成间隔。

[0023] 所述第三绝缘层可以在所述间隔中直接接触所述焊盘电极的上表面。

[0024] 所述栅电极可以包括包含透明导电氧化物的第一层和包含金属的第二层。

[0025] 所述栅电极、所述源电极和所述漏电极可以包括相同的材料。

[0026] 根据本发明的另一方面,一种有机发光显示设备可以包括:薄膜晶体管,包括有源层、栅电极、源电极、漏电极、第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层被布置在所述有源层与所述栅电极之间,所述第二绝缘层被布置在所述栅电极与所述源电极和所述漏电极之间;像素电极,被布置在所述第一绝缘层上并且包括与所述栅电极相同的材料;电容器,包括第一电极和第二电极,所述第一电极与所述有源层布置在同一层上,所述第二电极与所述栅电极布置在同一层上;焊盘电极,被布置在所述第二绝缘层上并且包括与所述源电极和所述漏电极相同的材料;保护层,形成在所述焊盘电极上;第三绝缘层,形成在所述保护层上并且暴露所述像素电极;有机发光层,被布置在所述像素电极上;以及对置电极,被布置在所述有机发光层上。

[0027] 所述对置电极可以是用于反射从所述有机发光层中发出的光的反射电极。

[0028] 根据本发明的另一方面,一种制造薄膜晶体管阵列基板的方法可以包括:第一掩膜工艺,其中在基板上形成半导体层,并且通过对所述半导体层图案化,形成薄膜晶体管的有源层和电容器的第一电极;第二掩膜工艺,其中形成第一绝缘层,在所述第一绝缘层上形成透明导电氧化物层和第一金属层,并且通过对所述透明导电氧化物层和所述第一金属层图案化,形成像素电极、所述薄膜晶体管的栅电极和所述电容器的第二电极;第三掩膜工艺,其中形成第二绝缘层,并且在所述第二绝缘层中形成开口,以允许所述第二绝缘层暴露所述像素电极、所述有源层的源区和漏区以及所述第二电极;第四掩膜工艺,其中在所述第三掩膜工艺的生成结构上形成第二金属层和保护层,通过对所述第二金属层和所述保护层图案化,形成焊盘电极以及分别连接到所述源区和所述漏区的源电极和漏电极,并且除去所述像素电极的第一金属层和所述第二电极的第一金属层;以及第五掩膜工艺,其中形成第三绝缘层,并且在所述第三绝缘层中形成开口,以暴露所述像素电极。

[0029] 在所述第二掩膜工艺以后,可以将离子杂质掺到所述源区和所述漏区内。

[0030] 在所述第三掩膜工艺中,可以形成所述第二绝缘层的开口,以在所述像素电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间形成间隔。

[0031] 在所述第三掩膜工艺中,可以形成所述第二绝缘层的开口,以在所述第二电极的端部和所述第二绝缘层的端部之间形成间隔。

[0032] 所述第一金属层和所述第二金属层可以由相同的材料形成的。

[0033] 所述第二金属层可以包括具有不同电子迁移率的多个金属层。

[0034] 所述保护层可以由金属氧化物或透明导电氧化物形成的。

[0035] 所述第四掩膜工艺可以包括:第一蚀刻工艺,用于对所述第一金属层、所述第二金属层和所述保护层蚀刻;以及第二蚀刻工艺,用于对所述保护层蚀刻。

[0036] 在所述第二蚀刻工艺中可以使用添加有草酸或防金属腐蚀剂的蚀刻剂。

[0037] 在所述第四掩膜工艺以后,可以将离子杂质掺到所述第一电极内。

附图说明

[0038] 本发明的更全面理解以及随之产生的本发明的许多优势将显而易见,因为通过参考下面的详细描述,当结合附图考虑时,本发明变得更容易理解,在附图中相同的附图标记表示相同或类似的部件,其中:

[0039] 图 1 是示意性图示根据本发明实施例的有机发光显示设备的剖面图;

[0040] 图 2 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备的第一掩膜工艺的剖面图;

[0041] 图 3 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备的第二掩膜工艺的剖面图;

[0042] 图 4 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备的第三掩膜工艺的剖面图;

[0043] 图 5 和图 6 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备的第四掩膜工艺的剖面图;

[0044] 图 7 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备的第五掩膜工艺的剖面图;

[0045] 图 8 是示意性图示根据本发明的比较示例的像素区的剖面图;

[0046] 图 9 是示意性图示根据本发明的比较示例的电容器区的剖面图;

[0047] 图 10 是示意性图示根据本发明另一实施例的有机发光显示设备的剖面图;

[0048] 图 11 是示意性图示图 10 的有机发光显示设备的第四掩膜工艺的第一蚀刻工艺的剖面图;

[0049] 图 12 是示意性图示图 10 的有机发光显示设备的第四掩膜工艺的第二蚀刻工艺的剖面图;以及

[0050] 图 13 是示意性图示图 10 的有机发光显示设备的第四掩膜工艺的第二掺杂工艺的剖面图。

具体实施方式

[0051] 参考用于图示本发明示例性实施例的附图,以便获得对本发明、本发明的优势以及通过实施本发明而实现的目的的充分理解。下文中,将通过对照附图阐释本发明的示例性实施例来详细地描述本发明。附图中相同的附图标记表示相同的元素。

[0052] 本发明中使用的术语“和/或”包括关联列出的项目中一个或多个项目的任意组合或全部组合。像“……中的至少一个”这样的措辞,当其位于元素清单前面时,其改变元素的整个清单,而不改变该清单中的单个元素。

[0053] 图 1 是示意性图示根据本发明实施例的有机发光显示设备 1 的剖面图。参考图 1, 根据本实施例的有机发光显示设备 1 包括基板 10, 在基板 10 上提供像素区 PXL1、晶体管区 TR1、电容器区 CAP1 和焊盘区 PAD1。

[0054] 基板 10 不仅可以被提供为玻璃基板, 而且可以被提供为透明基板, 例如包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺等的塑料基板。

[0055] 在基板 10 上可以提供缓冲层 11。缓冲层 11 在基板 10 的上部分上形成平滑表面, 以便防止杂质元素的侵入。缓冲层 11 可以由氮化硅和 / 或氧化硅形成为单层或多层。

[0056] 在缓冲层 11 上提供有源层 212。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 可以包括沟道区 212c、源区 212a 和漏区 212b, 源区 212a 和漏区 212b 被提供在沟道区 212c 外侧并且掺有离子杂质。

[0057] 在有源层 212 上与有源层 212 的沟道区 212c 相对应的位置处提供栅电极 214 和 215, 其中第一绝缘层 13 是栅绝缘层并且介于有源层 212 与栅电极 214 和 215 之间。栅电极 214 和 215 以包括透明导电氧化物的第一层 214 和包括金属的第二层 215 顺序提供。第一层 214 可以包括从由下面材料组成的组中选择的至少一种: 氧化铟锡(ITO)、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)。第二层 215 可以由从下面材料所组成的组中选择的至少一种金属形成为单层或多层: 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)。

[0058] 在栅电极 214 和 215 上提供分别连接到有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 的源电极 217a 和漏电极 217b, 其中第二绝缘层 16 是介于源电极 217a 和漏电极 217b 与栅电极 214 和 215 之间的层间电介质。源电极 217a 和漏电极 217b 可以包括与栅电极 214 和 215 的第二层 215 相同的材料。例如, 源电极 217a 和漏电极 217b 可以由从下列材料所组成的组中选择的至少一种金属形成为单层或多层: 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)。

[0059] 在源电极 217a 和漏电极 217b 中每一个的上表面上提供保护层 18, 保护层 18 用于防止源电极 217a 和漏电极 217b 被湿气和氧所腐蚀。虽然图 1 图示了保护层 18 仅提供在源电极 217a 的上表面和漏电极 217b 的上表面上, 但是本发明不局限于此。保护层 18 可以形成在与源电极 217a 和漏电极 217b 形成在同一平面上的配线(未示出)的上表面上。保护层 18 可以包括金属氧化物或透明导电氧化物。透明导电氧化物包括从由下列材料组成的组中选择的至少一种: 氧化铟锡(ITO)、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)。

[0060] 在第二绝缘层 16 上提供第三绝缘层 19, 以便覆盖源电极 217a 和漏电极 217b。在本实施例中, 第一绝缘层 13 和第二绝缘层 16 被提供为无机绝缘层, 而第三绝缘层 19 可以被提供为有机绝缘层。第三绝缘层 19 可以包括常见的商用聚合物, 例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚苯乙烯(PS)、具有苯酚基(phenol group)的聚合物衍生物、丙烯酸类聚合物、酰亚胺类聚合物、芳醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物以及它们的混合物。

[0061] 在基板 10、缓冲层 11 和第一绝缘层 13 上形成像素电极 114, 像素电极 114 包括与

栅电极 214 和 215 的第一层 214 相同的透明导电氧化物。像素电极 114 可以包括从由下列材料组成的组中选择的至少一种材料：氧化铟锡 (ITO)、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)。

[0062] 第二绝缘层 16 形成在像素电极 114 外侧。用于暴露像素电极 114 的第一开口 C1 形成在第二绝缘层 16 中。第一开口 C1 可以被形成得大于像素电极 114，使得能够在像素电极 114 的端部和第二绝缘层 16 的端部之间形成第一间隔 G1。

[0063] 第三绝缘层 19 形成在第二绝缘层 16 上。用于暴露像素电极 114 的第四开口 C4 形成在第三绝缘层 19 中。像素电极 114 的端部和第三绝缘层 19 的端部可以彼此重叠。

[0064] 在第四开口 C4 中形成有机发光层 120。有机发光层 120 可以是低分子有机材料或聚合物有机材料。当有机发光层 120 是低分子有机材料时，可以相对于有机发光层 120 堆叠空穴传输层 (HTL)、空穴注入层 (HIL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL)。此外可以按需要堆叠多个层。可使用的有机材料可以包括铜酞菁 (CuPc)、N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺 (NPB)、三-8-羟基喹啉铝 (Alq3) 等。当有机发光层 120 是聚合物有机材料时，除了有机发光层 120 以外还可以包括 HTL。聚-(3,4)-乙烯基-二羟基噻吩 (PEDOT)、聚苯胺 (PANI) 等可以用作 HTL。可使用的有机材料可以包括聚合物有机材料，例如聚苯乙炔 (PPV) 类材料以及聚芴类材料。

[0065] 对置电极 121 作为公共电极被堆叠在有机发光层 120 上。可以将对置电极 121 形成包括反射材料的反射电极。对置电极 121 可以包括从由下列材料组成的组中选择的至少一种材料：铝 (Al)、镁 (Mg)、锂 (Li)、钙 (Ca)、LiF/Ca 和 LiF/Al。由于将对置电极 121 提供为反射电极，所以从有机发光层 120 发出的光从对置电极 121 上反射，并穿过由透明导电氧化物形成的像素电极 114，朝基板 10 继续前进。

[0066] 图 8 是示意性图示根据本发明的比较示例的像素区的剖面图。参考图 8，像素电极 114 提供在基板 10 和第一绝缘层 13 上。像素电极 114 的端部与第二绝缘层 16 重叠预定宽度 W1。由于第三绝缘层 19 在比第一开口 C1 更向内的侧面处覆盖像素电极 114 的端部，所以由第四开口 C4 限定的有效发光区减小。

[0067] 然而在本实施例中，由于在像素电极 114 的端部和第二绝缘层 16 的端部之间形成第一间隔 G1，所以第三绝缘层 19 与像素电极 114 重叠的区域可以减小。因此，由于有效发光区增加，所以显示设备的开口率得以增大。

[0068] 返回参考图 1，在电容器区 CAP1 中提供第一电极 312、第二电极 314 和布置在第一电极 312 与第二电极 314 之间的第一绝缘层 13。

[0069] 第一电极 312 可以包括与薄膜晶体管 (TFT) 的有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 相同材料的掺有离子杂质的半导体。当第一电极 312 由未掺离子杂质的本征半导体形成时，电容器具有金属氧化物半导体 (MOS) CAP 结构。然而，当第一电极 312 由本实施例中的掺有离子杂质的半导体形成时，电容器具有金属-绝缘体-金属 (MIM) CAP 结构，其具有比 MOS CAP 结构大的电容，使得电容得以增加。因此，由于 MIM CAP 用比 MOS CAP 结构小的区域实现了相同的电容，所以减小电容器区域的余地增加，使得像素电极可以被形成得大，因此开口率得以增大。此外，如后面将描述的，掺有离子杂质的区域在第一电极 312 中连续分布而没有中断，使得电容器的信号传输质量可以改善。

[0070] 在第一电极 312 的上表面上提供起绝缘层作用的第一绝缘层 13。在第一绝缘层

13 上提供第二电极 314, 第二电极 314 包括与栅电极 214 和 215 的第一层 214 相同的透明导电氧化物。

[0071] 第二绝缘层 16 形成在第二电极 314 外侧。在第二绝缘层 16 中形成用于暴露第二电极 314 的第三开口 C3。第三开口 C3 可以被形成得大于第二电极 314, 使得可以在第二电极 314 的端部和第二绝缘层 16 的端部之间形成第二间隔 G2。

[0072] 第三绝缘层 19 提供在第二电极 314 上。第三绝缘层 19 在第二间隔 G2 中可以直接接触第一绝缘层 13。第三绝缘层 19 可以被提供为有机绝缘层。由于第三绝缘层 19 是具有低介电常数的有机绝缘层, 其提供在对置电极 121 和第二电极 314 之间, 所以在对置电极 121 和第二电极 314 之间可以产生的寄生电容减小, 使得可以防止由寄生电容导致的信号干扰。

[0073] 图 9 是示意性图示根据本发明的比较示例的电容器区 CAP1 的剖面图。参考图 9, 第一电极 312 提供在基板 10 上。第二绝缘层 16 提供在第一电极 312 上。第二电极 314 的端部与第二绝缘层 16 重叠预定宽度 W2。第二电极 314 的被第二绝缘层 16 覆盖的上层 315 的金属继续保留在重叠区中的第二电极 314 上, 而没有被蚀刻掉。由于上层 315 起防护掩膜的作用, 所以第一电极 312 的与上层 315 对应的部分 ND 未掺有离子杂质。因此, 电容器的电阻增加, 由此信号传输质量变差。

[0074] 然而, 在本实施例中, 第三开口 C3 被形成得大于第二电极 314, 使得可以在第二电极 314 的端部和第二绝缘层 16 的端部之间形成第二间隔 G2。由于在本实施例中, 第二绝缘层 16 和第二电极 314 之间没有重叠区, 所以上层 315 不会保留在第二电极 314 上。因此, 离子杂质被连续掺杂到第一电极 312 内, 而没有中断, 使得电容器的信号传输质量可以改善。

[0075] 在有机发光显示设备 1 的外侧提供焊盘区 PAD1, 焊盘区 PAD1 设置有是外部驱动器的连接端子的焊盘电极 417。在本实施例中, 焊盘电极 417 可以由与源电极 217a 和漏电极 217b 相同的材料形成。焊盘电极 417 可以包括具有不同电子迁移率的多个金属层。例如, 焊盘电极 417 可以由下列材料形成成为单层或多层: 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)。

[0076] 此外, 焊盘电极 417 与源电极 217a 和漏电极 217b 布置在同一层上。也就是说, 焊盘电极 417 直接布置在第二绝缘层 16 上。由于焊盘电极 417 形成得晚于上面描述的栅电极 214 和 215、像素电极 114、第一电极 312 和第二电极 314, 所以可以防止在焊盘电极 417 上形成栅电极 214 和 215、像素电极 114、第一电极 312 和第二电极 314 的工艺期间, 或者在从焊盘电极 417 上除去上述元素的工艺期间, 焊盘电极 417 的可靠性变差。

[0077] 在焊盘电极 417 的上表面上提供保护层 18。保护层 18 防止焊盘电极 417 被湿气或氧所损伤。保护层 18 可以包括金属氧化物或透明导电氧化物。

[0078] 虽然图 1 中未图示出, 但是根据本实施例的有机发光显示设备 1 可以进一步包括密封构件(未示出), 密封构件用于密封包括像素区 PXL1、电容器区 CAP1 和晶体管区 TR1 的显示区。可以将密封构件形成为包括玻璃材料、金属膜或密封薄膜的基板, 在基板中交替布置有机绝缘层和无机绝缘层。

[0079] 现在在下文中对照图 2 到图 7 描述根据本发明实施例的制造有机发光显示设备 1 的方法。

[0080] 图 2 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备 1 的第一掩膜工艺的剖面图。参考图 2, 在基板 10 上形成缓冲层 11, 并在缓冲层 11 上形成半导体层(未示出)。对半导体层进行图案化, 从而形成 TFT 的有源层 212 和电容器的第一电极 312。

[0081] 虽然在上面的图中未图示, 但是在将光刻胶(未示出)涂覆在半导体层上以后, 通过使用第一光掩膜(未示出)的光刻工艺对半导体层进行图案化。作为图案化的结果, 形成了上面描述的有源层 212 和第一电极 312。使用光刻法的第一掩膜工艺通过由曝光装置(未示出)对第一光掩膜曝光以后的显影、蚀刻、剥离或灰化等的一系列工艺来执行。

[0082] 半导体层可以由非晶硅或多晶硅形成。多晶硅可以通过对非晶硅进行结晶来形成。对非晶硅结晶的方法可以包括多种方法, 例如快速热退火(RTA)方法、固相结晶(SPC)方法、准分子激光退火(ELA)方法、金属诱导结晶(MIC)方法、金属诱导横向结晶(MILC)方法和连续横向固化(SLS)方法。

[0083] 图 3 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备 1 的第二掩膜工艺的结果的剖面图。参考图 3, 在图 2 的第一掩膜工艺的生成结构上形成第一绝缘层 13。在第一绝缘层 13 上顺序地堆叠透明导电氧化物层(未示出)和第一金属层(未示出), 然后对透明导电氧化物层和第一金属层进行图案化。如以上所述, 第一金属层可以由下列材料形成单层或多层: 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)。

[0084] 作为图案化的结果, 在第一绝缘层 13 上形成栅电极 214 和 215、电容器的第二电极 314、第二电极 314 的上层 315、像素电极 114 和像素电极 114 的上层 115。在本实施例中, 第二电极 314 的通过对第一金属层进行图案化而形成的上层 315 包括包含钼(Mo)的第一层 315a、包含铝(Al)的第二层 315b 和包含钼(Mo)的第三层 315c。

[0085] 在上面描述的结构中第一次掺杂(D₁)离子杂质。离子杂质可以是 B 离子或 P 离子, 并且在 TFT 的有源层 212 的目标结构中以 1×10^{15} 原子/平方厘米(atoms/cm²)或更高的浓度掺杂。通过使用栅电极 214 和 215 作为自对准掩膜来在有源层 212 中掺入离子杂质, 有源层 212 包括掺有离子杂质的源区 212a 和漏区 212b 以及源区 212a 与漏区 212b 之间的沟道区 212c。

[0086] 图 4 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备 1 的第三掩膜工艺的结果的剖面图。参考图 4, 在图 3 的第二掩膜工艺的生成结构上形成第二绝缘层 16。通过对第二绝缘层 16 进行图案化形成用于暴露像素电极 114 和其上层 115 第一开口 C1、用于暴露有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 的第二开口 C2 以及用于暴露第二电极 314 和其上层 315 的第三开口 C3。第一开口 C1 形成像素电极 114 的端部和第一间隔 G1, 而第三开口 C3 形成第二电极 314 的端部和第二间隔 G2。

[0087] 图 5 和图 6 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备 1 的第四掩膜工艺的结果的剖面图。参考图 5, 提供掩膜 M, 掩膜 M 具有遮光部分 M1、M2 和 M3 以及透光部分 M4。在图 4 的第三掩膜工艺的生成结构上顺序地形成第二金属层 17、保护层 18 和光刻胶 PR。

[0088] 参考图 6, 除去与透光部分 M4 对应的区域, 即像素电极 114 上的上层 115、第二金属层 17 和保护层 18 以及第二电极 314 上的上层 315、第二金属层 17 和保护层 18。同时对与遮光部分 M1、M2 和 M3 对应的区域中的第二金属层 17 和保护层 18 进行图案化, 从而形成具有保护层 18 的源电极 217a 和漏电极 217b 以及焊盘电极 417。

[0089] 第二金属层 17 可以由具有不同电子迁移率的多个金属层形成。在本实施例中,通过对第二金属层 17 进行图案化而形成的焊盘电极 417 包括包含钼(Mo)的第一层 417a、包含铝(Al)的第二层 417b 和包含钼(Mo)的第三层 417c。在同一掩膜工艺中对保护层 18 与第二金属层 17 一起图案化,从而防止源电极 217a、漏电极 217b 和焊盘电极 417 被湿气和氧所损伤。

[0090] 在除去了像素电极 114 上的上层 115、第二金属层 17 和保护层 18 以及第二电极 314 上的上层 315、第二金属层 17 和保护层 18 以后,以第二电极 314 为目标执行第二掺杂工艺(D2)。在第二次掺杂 D2 以后,在第一次掺杂 D1 中未掺杂的第一电极 312 被掺入离子杂质,从而与第二电极 314 形成 MIM CAP。此外,由于在第二电极 314 的端部与第二绝缘层 16 的端部之间形成的第二间隔 G2,离子杂质是没有中断的连续掺杂,从而可以防止电容器的信号传输质量变差。

[0091] 虽然图 6 中未详细地图示,但是可以通过在第四掩膜工艺中对第二金属层 17 和保护层 18 进行图案化而一起形成数据配线。

[0092] 图 7 是示意性图示图 1 的有机发光显示设备 1 的第五掩膜工艺的结果的剖面图。参考图 7,在图 6 的第四掩膜工艺的生成结构上形成第三绝缘层 19,然后形成用于暴露像素电极 114 的上表面的第四开口 C4 和用于暴露焊盘电极 417 的第五开口 C5。如上面描述的,由于在像素电极 114 的端部和第二绝缘层 16 的端部之间形成第一间隔 G1,所以可以减少第三绝缘层 19 和像素电极 114 彼此重叠的区域。因此,由于有效发光区域增大,所以显示设备的开口率得以增大。

[0093] 在第五掩膜工艺以后,在像素电极 114 上形成有机发光层 120。在有机发光层 120 上形成图 1 的作为公共电极的对置电极 121,从而形成有机发光显示设备 1。此外,还可以在对置电极 121 上形成密封构件(未示出)。

[0094] 现在在下文中对照图 10 到图 13 描述根据本发明另一实施例的有机发光显示设备 2。在下面的描述中,仅主要讨论与根据以上所述实施例的有机发光显示设备 1 的差别。

[0095] 图 10 是示意性图示根据本发明另一实施例的有机发光显示设备 2 的剖面图。参考图 10,在本实施例的有机发光显示设备 2 的基板 10 上形成像素区 PXL2、晶体管区 TR2、电容器区 CAP2 和焊盘区 PAD2。在本实施例中,像素区 PXL2 的结构和电容器区 CAP2 的结构与根据以上所述实施例的有机发光显示设备 1 的像素区的结构和电容器区的结构相同。

[0096] 在焊盘区 PAD2 中的焊盘电极 417 的上表面上形成保护层 18-2。在焊盘电极 417 的端部和保护层 18-2 的端部之间形成第三间隔 G3。也就是说,保护层 18-2 的端部与焊盘电极 417 的端部相比向内形成,使得第三绝缘层 19 在第三间隔 G3 中可以直接接触焊盘电极 417 的上表面。

[0097] 上面描述的图 1 的实施例的保护层 18 的端部被图示成与焊盘电极 417 的端部匹配。然而,由于形成保护层 18 的材料的蚀刻速率和形成焊盘电极 417 的材料的蚀刻速率彼此不同,所以保护层 18 的端部实际上可以突出于焊盘电极 417 的外侧。保护层 18 的突出部分可能在工艺期间断裂成多个微粒,使得可能产生微粒缺陷。

[0098] 由于保护层 18-2 的端部与焊盘电极 417 的端部相比向内形成,所以阶梯覆盖被改善。此外,由于焊盘电极 417 的直接接触第三绝缘层 19 (其是有机绝缘层)的表面区域增大,所以第三绝缘层 19 和焊盘电极 417 间的粘合力增强,从而可以提高焊盘电极 417 的可

靠性。

[0099] 在晶体管区 TR2 中,在源电极 217a 的上表面和漏电极 217b 的上表面上形成保护层 18-2,从而可以像上面描述的焊盘电极 417 上的保护层 18-2 一样防止微粒缺陷。

[0100] 下面对照图 11 到图 13 描述制造图 10 的有机发光显示设备 2 的方法。

[0101] 图 11 到图 13 主要图示了有机发光显示设备 2 的第四掩膜工艺。本实施例的在附图中未图示的第一到第三掩膜工艺以及第五掩膜工艺与上面描述的实施例的第一到第三掩膜工艺以及第五掩膜工艺相同。

[0102] 图 11 是示意性图示图 10 的有机发光显示设备 2 的第四掩膜工艺的第一蚀刻工艺的剖面图。图 12 是示意性图示图 10 的有机发光显示设备 2 的第四掩膜工艺的第二蚀刻工艺的剖面图。

[0103] 参考图 11,通过第一蚀刻工艺(1st ETCH)除去像素电极 114 上的上层 115 (见图 5)、第二金属层 17 (见图 5)和保护层 18 (见图 5)以及第二电极 314 上的上层 315 (见图 5)、第二金属层 17 (见图 5)和保护层 18 (见图 5)。同时,光刻胶 PR1 和 PR2 保留在与遮光部分 M1、M2 和 M3 (见图 5)对应的区域中。焊盘电极 417、源电极 217a 和漏电极 217b 分别形成在光刻胶 PR1 和 PR2 下面。保护层 18-2 形成在焊盘电极 417、源电极 217a 和漏电极 217b 与光刻胶 PR1 和 PR2 之间。

[0104] 由于保护层 18-2 的蚀刻速率与源电极 217a 和漏电极 217b 的蚀刻速率是彼此不同的,所以保护层 18-2 的端部形成突出于源电极 217a 和漏电极 217b 中每一个的端部的尖端 T2。同样,由于保护层 18-2 的蚀刻速率和焊盘电极 417 的蚀刻速率是彼此不同的,所以保护层 18-2 的端部形成突出于焊盘电极 417 的端部的尖端 T1。如果像上面描述的实施例中那样仅一次完成蚀刻工艺,那么在除去光刻胶 PR1 和 PR2 以后留下保护层 18-2 的尖端 T1 和 T2。尖端 T1 和 T2 可能在工艺期间断裂成多个微粒,使得可能产生微粒缺陷。

[0105] 参考图 12,通过第二蚀刻工艺(2nd ETCH)再次对保护层 18-2 进行蚀刻。为此,可以使用添加有草酸或防金属腐蚀剂的蚀刻剂。通过第二蚀刻工艺,保护层 18-2 的尖端 T1 与焊盘电极 417 的端部形成第三间隔 G3。保护层 18-2 的尖端 T2 与源电极 217a 和漏电极 217b 中每一个的端部形成第四间隔 G4。在第二蚀刻工艺以后,除去保留在保护层 18-2 上的光刻胶 PR1 和 PR2。

[0106] 图 13 是示意性图示图 10 的有机发光显示设备 2 的第四掩膜工艺的第二掺杂工艺的剖面图。参考图 13,以第一电极 312 为目标执行第二掺杂 D2 工艺。用离子杂质掺杂第一电极 312,第一电极 312 与第二电极 314 一起形成 MIM CAP。如果第二掺杂 D2 是在像上面描述的实施例那样仅执行第一蚀刻工艺而未除去保护层 18-2 的尖端 T1 和 T2 的状态下执行,那么在尖端 T1 和 T2 中积聚静电,使得可能因此而产生放电。然而,在本实施例中,由于除去了保护层 18-2 的尖端 T1 和 T2,所以可以防止由于静电和放电而导致的缺陷。

[0107] 如上面描述的,根据本发明的薄膜晶体管阵列基板、包括该薄膜晶体管阵列基板的有机发光显示设备以及制造该薄膜晶体管阵列基板的方法具有下面的效果:

[0108] 第一,在焊盘电极上形成保护层,使得可以防止焊盘电极的腐蚀。

[0109] 第二,除去了保护层的突出部分,使得可以防止由突出部分的微粒而导致的污染。

[0110] 第三,保护层的端部与焊盘电极的端部相比向内形成,使得可以防止由于通过掺杂产生的静电而导致的缺陷。

[0111] 第四,保护层的端部与焊盘电极的端部相比向内形成,使得可以提高阶梯覆盖。

[0112] 第五,保护层的端部与焊盘电极的端部相比向内形成,使得可以增强像素限定层和焊盘电极间的粘合力。

[0113] 第六,消除了电容器下电极中未掺有离子杂质的现象,使得电容增大并且可以改善电容器配线的信号传输质量。

[0114] 第七,可以增大开口率。

[0115] 第八,可以通过五次掩膜工艺制造薄膜晶体管阵列基板和有机发光显示设备。

[0116] 尽管已关于本发明的示例性实施例详细地示出和描述了本发明,但是本领域的技术人员将理解,可以在本发明中进行多种形式上和细节上的改变,而不背离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围。

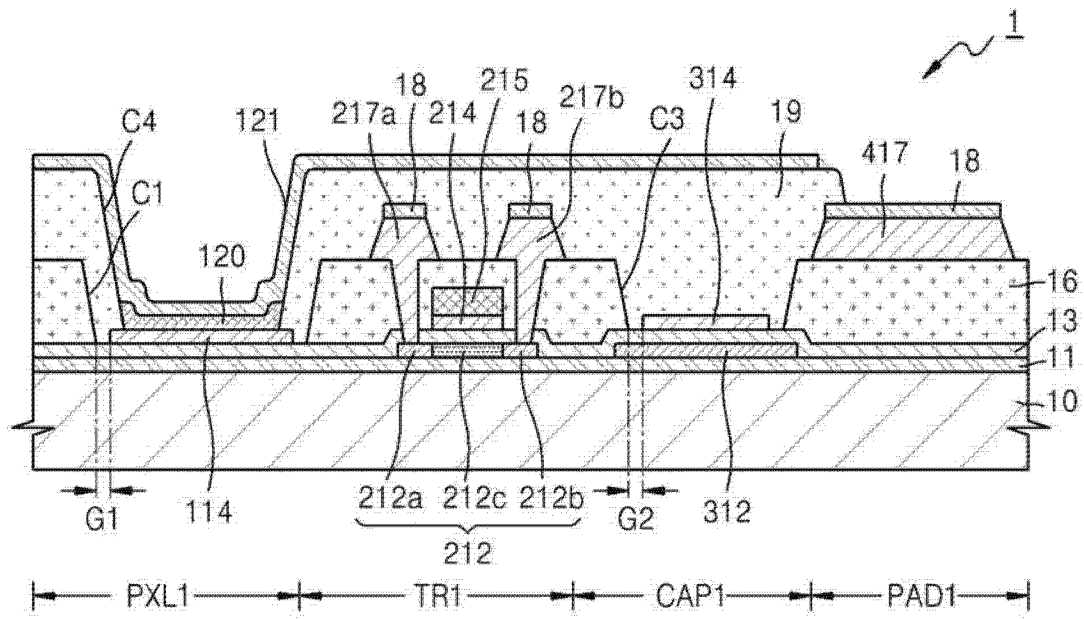


图 1

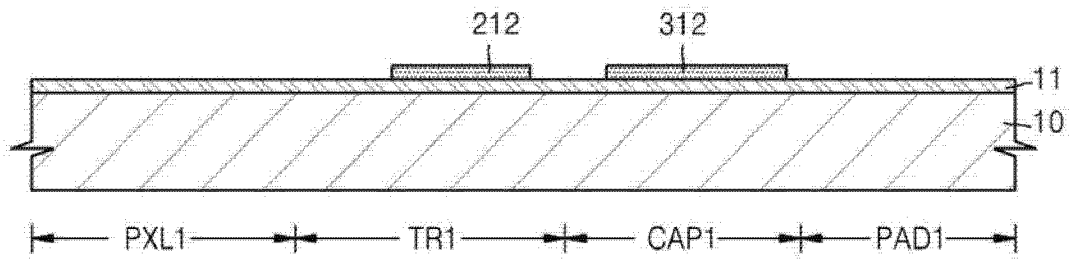


图 2

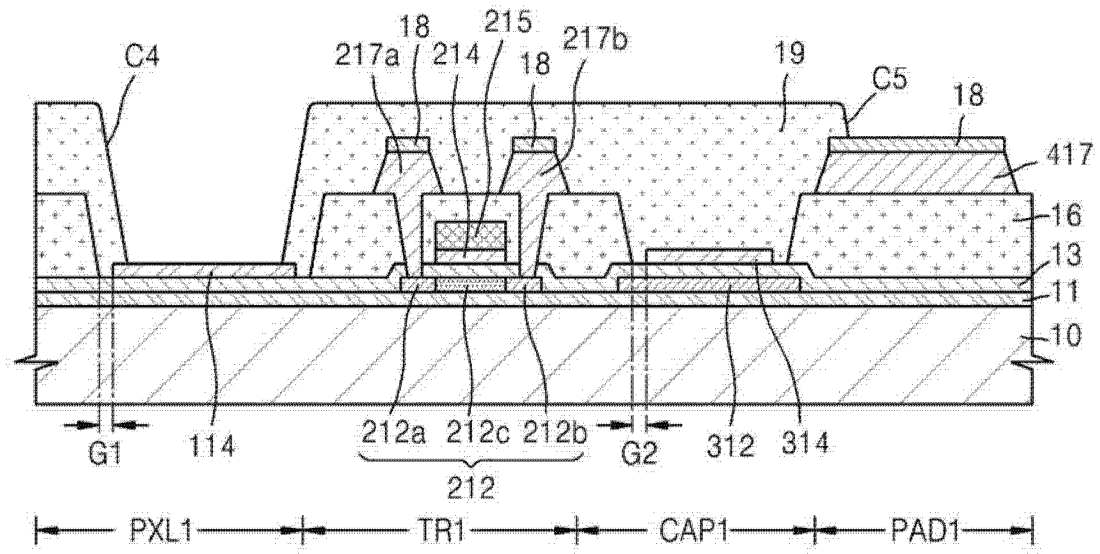


图 7

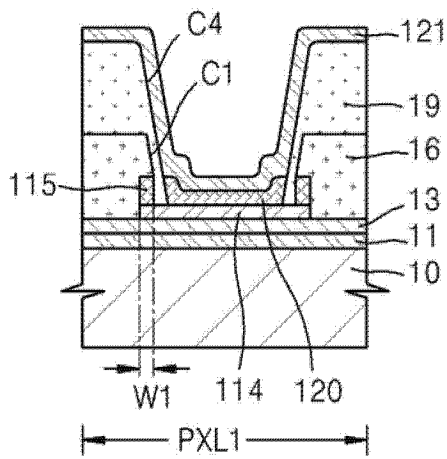


图 8

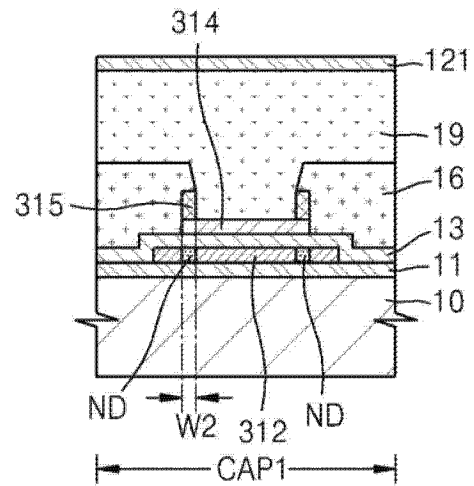


图 9

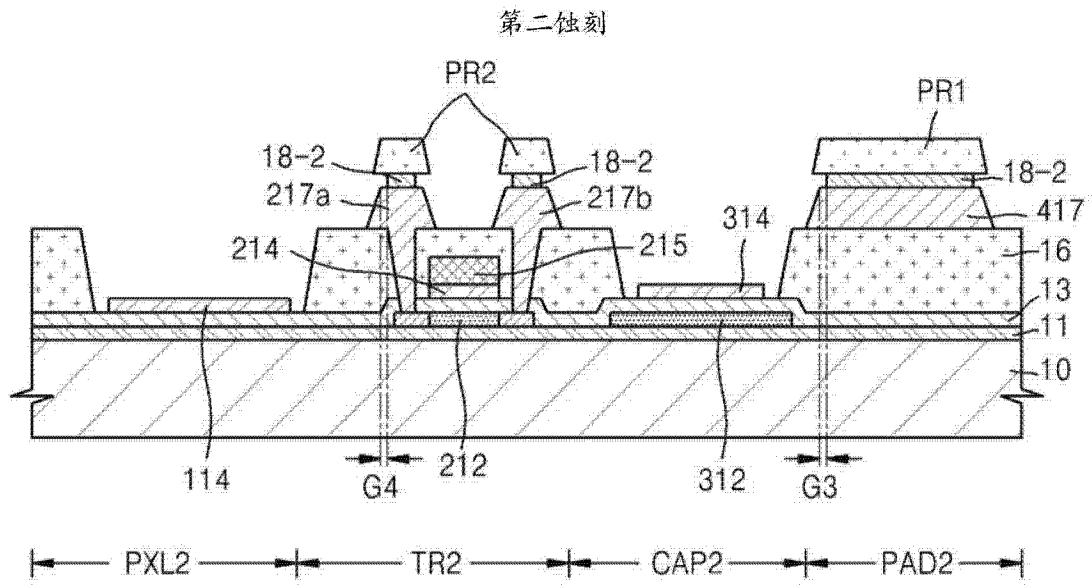


图 12

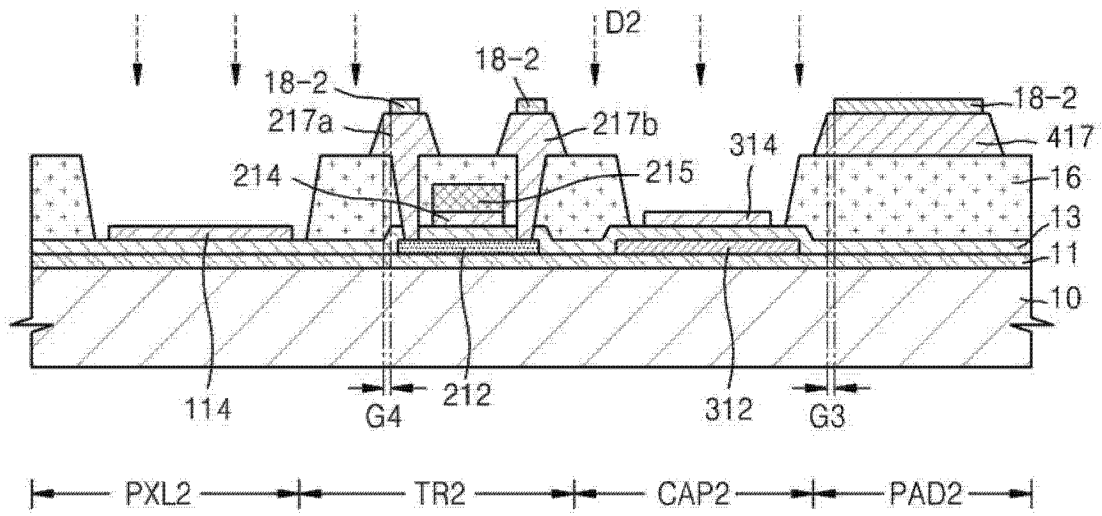


图 13

专利名称(译)	薄膜晶体管阵列基板、其制造方法以及有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN103137630A	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	CN201210300799.7	申请日	2012-08-22
[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	金大宇 朴钟贤		
发明人	金大宇 朴钟贤		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1259 H01L27/32 H01L27/1255 H01L27/124 H01L27/3276 H01L29/4908		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020110127226 2011-11-30 KR		
其他公开文献	CN103137630B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种薄膜晶体管阵列基板、其制造方法以及有机发光显示设备。所述薄膜晶体管阵列基板可以包括：薄膜晶体管，包括有源层、栅电极、源电极、漏电极、被布置在有源层与栅电极之间的第一绝缘层以及被布置在栅电极与源电极和漏电极之间的第二绝缘层；像素电极，被布置在第一绝缘层上并且包括与栅电极相同的材料；电容器，包括与有源层布置在同一层上的第一电极和与栅电极布置在同一层上的第二电极；焊盘电极，被布置在第二绝缘层上并且包括与源电极和漏电极相同的材料；保护层，形成在焊盘电极上；以及第三绝缘层，形成在保护层上并且暴露像素电极。

