



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102447074 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201110251334. 2

KR 20030054795 A, 2003. 07. 02, 全文.

(22) 申请日 2011. 08. 23

审查员 赵芳

(30) 优先权数据

10-2010-0096913 2010. 10. 05 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 李律圭 柳春其 朴鲜 朴钟贤
金大宇

(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 刘灿强 王占杰

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101271919 A, 2008. 09. 24, 全文.

CN 101529605 A, 2009. 09. 09, 全文.

KR 100943187 B1, 2010. 02. 19, 全文.

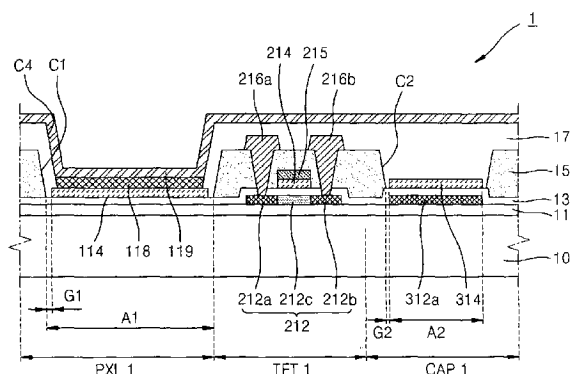
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置及一种制造该有机发光显示装置的方法。该有机发光显示装置包括底电容器电极、像素电极和顶电容器电极,底电容器电极与薄膜晶体管的有源层形成在同一平面上并包括掺杂有离子杂质的半导体,顶电容器电极与栅电极形成在同一平面上,其中,形成了整个地暴露像素电极和顶电容器电极的接触孔。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

底电容器电极和薄膜晶体管的有源层,形成在基底的上方,其中,底电容器电极包括与有源层形成在同一层并掺杂有离子杂质的半导体材料;

第一绝缘层,形成在基底的上方,以覆盖有源层和底电容器电极;

栅电极,形成在第一绝缘层的上方,其中,栅电极包括顺序地堆叠在第一绝缘层上的第一栅电极和第二栅电极,第一栅电极包括透明导电材料,第二栅电极包括金属;

像素电极和顶电容器电极,其中,像素电极形成在第一绝缘层上,像素电极包括透明导电材料,顶电容器电极与像素电极形成在同一层,顶电容器电极包括透明导电材料;

薄膜晶体管的源电极和漏电极,电连接到有源层;

第二绝缘层,形成在第一绝缘层与源电极之间以及第一绝缘层与漏电极之间,并包括暴露整个顶电容器电极的第一接触孔和暴露整个像素电极的第二接触孔中的至少一个;

第三绝缘层,形成在第二绝缘层上,并暴露像素电极;

发射层,形成在像素电极的上方;以及

对电极,设置在像素电极的上方并面对像素电极,其中,发射层设置在像素电极和对电极之间。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,第一栅电极、像素电极和顶电容器电极包括相同的透明导电材料。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,透明导电材料包括从由氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、氧化铟、氧化铟镓、氧化铝锌组成的组中选择的至少一种材料。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,在顶电容器电极的外侧与第一接触孔的内侧壁之间形成有间隙。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,在所述间隙中设置有第三绝缘层。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,连接到底电容器电极的电容器导线与底电容器电极形成在同一层,电容器导线包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,底电容器电极与电容器导线之间的连接部掺杂有离子杂质。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,在像素电极的外侧与第二接触孔的内侧壁之间形成有间隙。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,在所述间隙中设置有第三绝缘层。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,第三绝缘层包括有机绝缘材料。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,有源层包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中,半导体材料包括非晶硅或结晶硅。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,对电极是反射从发射层发射的光的反射电极。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,在基底与第一绝缘层之间设置有折射率与第一绝缘层的折射率不同的至少一个绝缘层。

15. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

第一掩模操作,包括在基底的上方形成半导体层并将半导体层图案化,以形成底电容器电极和薄膜晶体管的有源层;

第二掩模操作,包括在基底的上方形成第一绝缘层以覆盖有源层和底电容器电极,在第一绝缘层上顺序地堆叠透明导电材料和第一金属,并将透明导电材料和第一金属图案化,从而同时形成像素电极、顶电容器电极和薄膜晶体管的栅电极,其中,在像素电极中顺序地堆叠有透明导电材料和第一金属;

第三掩模操作,包括在第二掩模操作的所得产品上形成第二绝缘层并将第二绝缘层图案化,以形成第一接触孔和第二接触孔中的至少一个以及第三接触孔,第一接触孔整个地暴露顶电容器电极,第二接触孔整个地暴露像素电极,第三接触孔至少部分地暴露有源层的源区和漏区;

第四掩模操作,包括在第三掩模操作的所得产品上形成第二金属,将第二金属图案化以形成分别接触暴露的源区和漏区的源电极和漏电极,并去除形成在像素电极和顶电容器电极上的第一金属;以及

第五掩模操作,包括在第四掩模操作的所得产品上形成第三绝缘层,其中,第三绝缘层暴露像素电极的透明导电材料。

16. 根据权利要求 15 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中,在第一掩模操作中,将半导体层图案化为在与底电容器电极相同的层同时形成连接到底电容器电极的电容器导线。

17. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中,在第二掩模操作之后,用离子杂质掺杂有源层的源区和漏区。

18. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中,在第三掩模操作中,在顶电容器电极的外侧与第一接触孔的内侧壁之间形成间隙,以暴露整个顶电容器电极。

19. 根据权利要求 15 所述的制造有机发光显示装置的方法,所述方法还包括在像素电极的外侧部与第二接触孔的内壁之间形成间隙,用来暴露整个像素电极。

20. 根据权利要求 15 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中,第四掩模操作包括蚀刻第二金属的第一蚀刻操作以及将形成在像素电极和顶电容器电极上的第一金属去除的第二蚀刻操作。

21. 根据权利要求 15 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中,在第四掩模操作中,由与第一金属相同的材料形成第二金属,并同时蚀刻第一金属和第二金属。

22. 根据权利要求 15 所述的制造有机发光显示装置的方法,所述方法还包括:在第四掩模操作之后,用离子杂质掺杂底电容器电极。

23. 根据权利要求 15 所述的制造有机发光显示装置的方法,所述方法还包括:在第五掩模操作之后,形成位于像素电极上的发射层和位于发射层上的对电极。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2010 年 10 月 5 日在韩国知识产权局提交的第 10-2010-0096913 号韩国专利申请的权益,该申请的内容通过引用被完全包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置通常是重量轻且薄的,并具有宽视角、短的响应时间和降低的功耗,因此作为下一代显示装置引起极大关注。

发明内容

[0004] 本发明的一个或更多个实施例提供了具有优异的信号传输特性和优异的开口率的有机发光显示装置及简化的制造该有机发光显示装置的方法。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:底电容器电极和薄膜晶体管的有源层,形成在基底的上方,其中,底电容器电极包括与有源层形成在同一层并掺杂有离子杂质的半导体材料;第一绝缘层,形成在基底的上方,以覆盖有源层和底电容器电极;栅电极,形成在第一绝缘层的上方,其中,栅电极包括顺序地堆叠在第一绝缘层上的第一栅电极和第二栅电极,第一栅电极包括透明导电材料,第二栅电极包括金属;像素电极和顶电容器电极,其中,像素电极形成在第一绝缘层上方,像素电极包括透明导电材料,顶电容器电极与像素电极形成在同一层,顶电容器电极包括透明导电材料;薄膜晶体管的源电极和漏电极,电连接到有源层;第二绝缘层,形成在第一绝缘层与源电极之间以及第一绝缘层与漏电极之间,并包括暴露整个顶电容器电极的第一接触孔和暴露整个像素电极的第二接触孔中的至少一个;第三绝缘层,形成在第二绝缘层上方,并暴露像素电极;发射层,形成在像素电极的上方;以及对电极,设置成面对像素电极,其中,发射层设置在像素电极和对电极之间。

[0006] 第一栅电极、像素电极和顶电容器电极可包括相同的透明导电材料。

[0007] 在顶电容器电极的外侧与第一接触孔的内侧壁之间可形成有间隙。

[0008] 在所述间隙中可设置有第三绝缘层。

[0009] 连接到底电容器电极的电容器导线可与底电容器电极形成在同一层,其中,电容器导线包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

[0010] 底电容器电极与电容器导线之间的连接部可掺杂有离子杂质。

[0011] 所述连接部可对应于形成在顶电容器电极的外侧与第一接触孔之间的间隙的位置。

[0012] 在像素电极的外侧与第二接触孔的内侧壁之间可形成有间隙。

[0013] 第三绝缘层可包括有机绝缘材料。

[0014] 有源层可包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

[0015] 半导体材料可包括非晶硅或结晶硅。

[0016] 对电极可以是反射从发射层发射的光的反射电极。

[0017] 在基底与第一绝缘层之间可设置有折射率与第一绝缘层的折射率不同的至少一个绝缘层。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,该方法包括:第一掩模操作,包括在基底的上方形成半导体层并将半导体层图案化,以形成底电容器电极和薄膜晶体管的有源层;第二掩模操作,包括在基底的上方形成第一绝缘层以覆盖有源层和底电容器电极,在第一绝缘层上顺序地堆叠透明导电材料和第一金属,并将透明导电材料和第一金属图案化,从而同时形成像素电极、顶电容器电极和薄膜晶体管的栅电极,其中,在像素电极中顺序地堆叠有透明导电材料和第一金属;第三掩模操作,包括在第二掩模操作的所得产品上形成第二绝缘层并将第二绝缘层图案化,以形成第一接触孔和第二接触孔中的至少一个以及第三接触孔,第一接触孔整个地暴露顶电容器电极,第二接触孔整个地暴露像素电极,第三接触孔至少部分地暴露有源层的源区和漏区;第四掩模操作,包括在第三掩模操作的所得产品上形成第二金属,将第二金属图案化以形成分别接触暴露的源区和漏区的源电极和漏电极,并去除形成在像素电极和顶电容器电极上的第一金属;以及第五掩模操作,包括在第四掩模操作的所得产品上形成第三绝缘层,其中,第三绝缘层暴露像素电极的透明导电材料。

附图说明

[0019] 通过参照附图详细描述本发明的特定实施例,本发明的以上和其他特征及优点将变得更加明显,在附图中:

[0020] 图 1 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的剖视图;

[0021] 图 2 是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置的剖视图;

[0022] 图 3A 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的像素区域的平面图;

[0023] 图 3B 是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置的像素区域的平面图;

[0024] 图 4A 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的像素区域的剖视图;

[0025] 图 4B 是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置的像素区域的剖视图;

[0026] 图 5A 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的电容器区域的平面图;

[0027] 图 5B 是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置的电容器区域的平面图;

[0028] 图 6A 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的电容器区域的剖视图;

[0029] 图 6B 是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置的电容器区域的剖视图;

[0030] 图 7 至图 13 是示出本发明实施例的有机发光显示装置的制造方法的剖视图;以及

[0031] 图 14 和图 15 是示出本发明对比例的有机发光显示装置的制造方法的剖视图。

具体实施方式

[0032] 现在将参照示出了本发明特定实施例的附图来更加充分地描述本发明。

[0033] 图 1 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 的剖视图。图 2 是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置 2 的剖视图。

[0034] 参照图 1,包括发射层 118 的像素区域 PXL1、包括薄膜晶体管的晶体管区域 TFT1

和包括电容器的电容器区域 CAP1 形成在有机发光显示装置 1 的基底 10 上。

[0035] 参照图 2, 包括发射层 118 的像素区域 PXL2、包括薄膜晶体管的晶体管区域 TFT2 和包括电容器的电容器区域 CAP2 形成在有机发光显示装置 2 的基底 10 上。

[0036] 参照图 1, 有源层 212 形成在基底 10 上, 并形成在晶体管区域 TFT1 中的缓冲层 11 上。有源层 212 可由诸如非晶硅或结晶硅的半导体形成, 并可以包括沟道区 212c 以及分别形成在沟道区 212c 的外侧并掺杂有离子杂质的源区 212a 和漏区 212b。

[0037] 第一栅电极 214 和第二栅电极 215 可以顺序地形成在有源层 212 上, 并且在其间设置有作为栅极绝缘层的第一绝缘层 13。第一栅电极 214 和第二栅电极 215 均可包括设置在与有源层 212 的沟道区 212c 对应的位置处的透明导电材料。

[0038] 分别接触有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 的源电极 216a 和漏电极 216b 可以均形成在第一栅电极 214 和第二栅电极 215 上, 并且在其间设置有作为层间绝缘层的第二绝缘层 15。

[0039] 第三绝缘层 17 可以形成在第二绝缘层 15 上, 以覆盖源电极 216a 和漏电极 216b。第三绝缘层 17 可以由有机绝缘层形成。

[0040] 参照图 2, 根据对比例的晶体管区域 TFT2 具有与晶体管区域 TFT1 的结构相同的结构。

[0041] 再次参照图 1, 根据本发明的当前实施例, 由与第一栅电极 214 相同的透明导电材料形成的第一像素电极 114 可以在像素区域 PXL1 中形成在第一绝缘层 13 上。透明导电材料可以是氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟 (In_2O_3)、氧化铟镓 (IGO)、氧化铝锌 (AZO) 组成的组中选择的至少一种材料。

[0042] 发射层 118 可以形成在第一像素电极 114 上, 从发射层 118 发射的光可以穿过可由透明导电材料形成的第一像素电极 114 朝基底 10 发射。

[0043] 设置在第一像素电极 114 下方的缓冲层 11 和第一绝缘层 13 可由具有不同折射率的材料形成, 因此可用作分布布拉格 (Bragg) 反射器 (DBR), 从而提高从发射层 118 发射的光的光效率。缓冲层 11 和第一绝缘层 13 可由例如 SiO_2 或 SiN_x 形成。图 1 中示出的缓冲层 11 和第一绝缘层 13 均可形成为单层, 但是不限于此; 也就是说, 缓冲层 11 和第一绝缘层 13 均可由多个层形成。

[0044] 第二绝缘层 15 可以形成在第一绝缘层 13 上以及第一像素电极 114 的外端处, 暴露整个第一像素电极 114 的第一接触孔 C1 可以形成在第二绝缘层 15 中。预定的第一间隙 G1 可形成在第一像素电极 114 的外侧与第一接触孔 C1 的内侧壁之间。第三绝缘层 17 可以形成在第一间隙 G1 中。当第三绝缘层 17 由有机绝缘层形成时, 可以用该有机绝缘层填充第一间隙 G1, 从而防止在对电极 119 与第一像素电极 114 之间会发生的短路。

[0045] 在图 1 中, 形成在第一间隙 G1 中的第三绝缘层 17 可以直接接触第一绝缘层 13 的平坦上表面。然而, 本发明的本实施例不限于此。也就是说, 当蚀刻第二绝缘层 15 以形成第一间隙 G1 时, 设置在第二绝缘层 15 下方的第一绝缘层 13 会受到第二绝缘层 15 的蚀刻剂或蚀刻方法的影响。例如, 当第一绝缘层 13 被过蚀刻时, 会出现底切。此外, 第一绝缘层 13 下方的缓冲层 11 也会被过蚀刻。此外, 在这种情况下, 第三绝缘层 17 可以填充被过蚀刻的部分, 以使因过蚀刻导致的影响最小化。

[0046] 第三绝缘层 17 可以形成在第一绝缘层 13 和第一像素电极 114 上, 暴露第一像素

电极 114 的上部的开口 C4 可以形成在第三绝缘层 17 中。发射层 118 可以在开口 C4 中形成在第一像素电极 114 的暴露的上部上。

[0047] 发射层 118 可以是低分子量有机材料或聚合物有机材料。当发射层 118 是低分子量有机材料时,可以相对于发射层 118 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)。低分子量有机材料的示例包括铜酞菁 (CuPc)、N, N' - 二(萘-1-基)-N, N' - 二苯基-联苯胺 (NPB) 和三-8-羟基喹啉铝 (Alq₃)。

[0048] 当发射层 118 由聚合物有机材料形成时,除了发射层 118 之外还可以形成 HTL。HTL 可由聚-(3,4)-乙撑-二氧噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI) 形成。这里,可以使用聚合物有机材料,例如基于聚苯撑乙烯撑 (PPV) 的聚合物有机材料或基于聚芴的聚合物有机材料。

[0049] 对电极 119 可以沉积在发射层 118 上作为共电极。在有机发光显示装置 1 的情况下,第一像素电极 114 可以用作阳极,对电极 119 可以用作阴极。然而,很明显可以颠倒电极的极性。

[0050] 对电极 119 可由包括反射材料的反射电极形成。对电极 119 可以包括从由 Al、Mg、Li、Ca、LiF/Ca 和 LiF/Al 组成的组中选择的至少一种材料。

[0051] 因为对电极 119 由反射电极形成,所以从发射层 118 发射的光可被对电极 119 反射,可透射穿过由透明导电材料形成的第一像素电极 114,并可朝基底 10 发射。

[0052] 参照图 2,在根据对比例的像素区域 PXL2 中,由与第一栅电极 214 相同的透明导电材料形成的第一像素电极 114 可以形成在第一绝缘层 13 上,由与第二栅电极 215 相同的金属形成的第二像素电极 115 会形成在第一像素电极 114 的边缘部分上。

[0053] 换言之,与本发明的本实施例的像素区域 PXL1 不同,在对比例的像素区域 PXL2 中,第二像素电极 115 的一部分会保留在第一像素电极 114 的边缘部分上,因此像素区域 PXL1 和 PXL2 的开口率会不同。将参照图 3A、图 3B、图 4A 和图 4B 来对此进行描述。

[0054] 图 3A 和图 4A 分别是示出有机发光显示装置 1 的像素区域 PXL1 的平面图和剖视图。图 3B 和图 4B 分别是示出根据对比例的有机发光显示装置 2 的像素区域 PXL2 的平面图和剖视图。

[0055] 参照图 3A 和图 4A,暴露整个第一像素电极 114 的第一接触孔 C1 可以形成在第二绝缘层 15 中,第一间隙 G1 可形成在第一像素电极 114 的外侧与第一接触孔 C1 的内侧壁之间。如上所述,发射层 118 可以在第三绝缘层 17 的开口 C4 中形成在第一像素电极 114 的暴露的上部上,第三绝缘层 17 的开口 C4 可以形成在由在第二绝缘层 15 中形成的第一接触孔 C1 所形成的区域 A1 中,因此当第一接触孔 C1 形成的区域 A1 增大时,发光区域可增大。换言之,开口率增大。

[0056] 然而,参照图 3B 和图 4B,在对比例中,第二像素电极 115 会保留在第一像素电极 114 的边缘部分上,因此在第二绝缘层 15 中会形成暴露不是整个第一像素电极 114 而是第一像素电极 114 的一部分的第一接触孔 C1'。第三绝缘层 17 可形成在第二绝缘层 15 与第一像素电极 114 上,暴露第一像素电极 114 的上部的开口 C4' 可形成在第三绝缘层 17 中,发射层 118 可以在开口 C4' 中形成在第一像素电极 114 的暴露的上部上。根据对比例的第三绝缘层 17 的开口 C4' 会形成在由在第二绝缘层 15 中形成的第一接触孔 C1' 所形成的区域 A1' 的内部。因此,当第一像素电极 114 的表面积保持相同时,有机发光显示装置 2 的第一接触孔 C1' 形成的区域 A1' 会小于有机发光显示装置 1 的第一接触孔 C1 形成的区

域 A1。因此,根据对比例的像素区域 PXL2 的发光区域减小。换言之,开口率减小。

[0057] 再次参照图 1,在根据本发明实施例的电容器区域 CAP1 中,底电容器电极 312a、覆盖底电容器电极 312a 的第一绝缘层 13 以及包括与第一像素电极 114 相同的透明导电材料的第一顶电容器电极 314 顺序地形成在缓冲层 11 上。

[0058] 底电容器电极 312a 可以由与薄膜晶体管的有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 相同的材料形成,并可以包括掺杂有离子杂质的半导体。当底电容器电极 312a 由未掺杂有离子杂质的本征半导体形成时,电容器可以利用第一顶电容器电极 314 具有金属氧化物半导体 (MOS) 电容器结构。然而,当底电容器电极 312a 由掺杂有离子杂质的半导体形成时,电容器可具有静电容量比 MOS 电容器结构的静电容量高的金属-绝缘体-金属 (MIM) 电容器结构,因此可以使静电容量最大化。因此,可使用面积比 MOS 电容器结构的面积小的 MIM 电容器结构获得相同量的静电容量,因此可以增大电容器表面积减小的限度。因此,可通过形成具有大表面的第一像素电极 114 来增大开口率。

[0059] 第二绝缘层 15 可以形成在第一绝缘层 13 上以及第一顶电容器电极 314 的外端处,暴露整个第一顶电容器电极 314 的第二接触孔 C2 可以形成在第二绝缘层 15 中。这里,预定的第二间隙 G2 可形成在第一顶电容器电极 314 的外侧与第二接触孔 C2 的内侧壁之间。第三绝缘层 17 可以形成在形成有第二间隙 G2 的区域中。当第三绝缘层 17 由有机绝缘材料形成时,可以用该有机绝缘材料填充第二间隙 G2,从而防止在底电容器电极 312a 与第一顶电容器电极 314 之间会发生的短路。此外,因为具有小的介电常数的有机绝缘材料可设置在对电极 119 与第一顶电容器电极 314 之间,所以可以减小在对电极 119 与第一顶电容器电极 314 之间会形成的寄生电容,从而防止因寄生电容导致的信号扰动。

[0060] 虽然图 1 中未示出,但是连接到底电容器电极 312a 的导线单元 W1 (见图 5A) 可设置在与底电容器电极 312a 相同的层上。与底电容器电极 312a 相同,导线单元 W1 也可包括掺杂有离子杂质的半导体。

[0061] 再次参照图 2,在根据对比例的电容器区域 CAP2 中,由与薄膜晶体管的有源层 212 相同的材料形成的底电容器电极 312a、覆盖底电容器电极 312a 的第一绝缘层 13、包括如第一栅电极 214 的透明导电材料一样的透明导电材料的第一顶电容器电极 314 以及由与第二栅电极 215 相同的材料形成的第二顶电容器电极 315 形成在缓冲层 11 上,第二顶电容器电极 315 会形成在第一顶电容器电极 314 的边缘部分上。

[0062] 也就是说,与本发明的本实施例的电容器区域 CAP1 不同,在对比例的电容器区域 CAP2 中,第二顶电容器电极 315 的一部分会保留在第一顶电容器电极 314 的边缘部分上,因此电容器区域 CAP1 和 CAP2 的静电容量会不同。另外,连接到电容器的导线的信号传输质量会不同。将参照图 5A、图 5B、图 6A 和图 6B 来对此进行描述。

[0063] 图 5A 和图 6A 分别是示出根据本发明的本实施例的有机发光显示装置 1 的电容器区域 CAP1 的平面图和剖视图。图 5B 和图 6B 分别是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置 2 的电容器区域 CAP2 的平面图和剖视图。

[0064] 参照图 5A 和图 6A,根据当前实施例,暴露整个第一顶电容器电极 314 的第二接触孔 C2 可形成在第二绝缘层 15 中,第二间隙 G2 可形成在第一顶电容器电极 314 的外侧与第二接触孔 C2 的内侧壁之间。

[0065] 如将在后面描述的,底电容器电极 312a 的将要掺杂有离子杂质的区域和连接到

底电容器电极 312a 的导线单元 W1 可根据形成在第二绝缘层 15 中的第二接触孔 C2 所形成的区域 A2 的尺寸而改变。当被第二接触孔 C2 暴露的第一顶电容器电极 314 的尺寸小于底电容器电极 312a 的尺寸时,会存在底电容器电极 312a 的边缘部分的半导体层的未掺杂有离子的区域以及底电容器电极 312a 与导线单元 W1 之间的连接部的未掺杂有离子的区域。在这种情况下,电容器的容量会减小,或信号传输质量会降低。

[0066] 然而,根据当前实施例,整个第一顶电容器电极 314 可通过第二接触孔 C2 而被暴露,因此底电容器电极 312a 和导线单元 W1 均可以掺杂有离子杂质。因此,在底电容器电极 312a 和导线单元 W1 中不存在未掺杂有离子的区域,因此可增大静电容量,并且可以提高信号传输质量。

[0067] 然而,参照图 5B 和图 6B,在根据对比例的电容器区域 CAP2 中,第二顶电容器电极 315 会保留在第一顶电容器电极 314 的边缘部分上,因此在第二绝缘层 15 中会形成不是暴露整个第一顶电容器电极 314 而是仅暴露第一顶电容器电极 314 的一部分的第二接触孔 C2'。因此,第二接触孔 C2' 所形成的区域 A2' 会小于上述有机发光显示装置 1 的第二接触孔 C2 所形成的区域 A2,因此对比例中底电容器电极 312a 的掺杂有离子杂质的区域会小于本实施例的底电容器电极 312a 的掺杂有离子杂质的区域。因此,静电容量会减小。具体地讲,底电容器电极 312a 的未掺杂有离子的部分 312c 可以是导线单元 W2 和底电容器电极 312a 之间的连接部的部分,这会降低电容器的导线单元 W2 的信号传输质量。

[0068] 在下文中,将参照图 7 至图 13 描述有机发光显示装置 1 的制造方法。

[0069] 图 7 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 的制造方法的第一掩模操作的剖视图。

[0070] 参照图 7,在其上堆叠有缓冲层 11 的基底 10 上形成薄膜晶体管的有源层 212 和底电容器电极 312c。虽然图 7 中未示出,但是可以在第一掩模操作中与底电容器电极 312c 同时形成连接到底电容器电极 312c 的电容器导线单元。

[0071] 可以由具有 SiO_2 作为主要组分的透明玻璃材料形成基底 10,并且还可在基底 10 上形成包括 SiO_2 和 / 或 SiN_x 的缓冲层 11,使得基底 10 是平坦的,并且用来抑制杂质元素渗透到基底 10 中。

[0072] 虽然未在图 7 中示出,但是可在缓冲层 11 上沉积半导体层(未示出),然后可将光致抗蚀剂(未示出)涂覆在半导体层(未示出)上,之后可以使用第一光掩模(未示出)利用光刻工艺将半导体层(未示出)图案化,从而可同时形成薄膜晶体管的有源层 212、底电容器电极 312c 和电容器的导线单元(未示出)。

[0073] 利用光刻的第一掩模操作可包括使用曝光设备(未示出)对第一光掩模(未示出)进行曝光,以及显影、蚀刻、剥离或灰化操作。

[0074] 可由非晶硅或结晶硅(多晶硅)形成半导体层(未示出)。可以通过使非晶硅结晶来形成结晶硅。可以使用例如快速热退火(RTA)方法、固相结晶(SPC)方法、受激准分子激光退火(ELA)方法、金属诱导结晶(MIC)方法、金属诱导横向结晶(MILC)方法或连续横向固化(SLS)方法来使非晶硅结晶。

[0075] 图 8 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 的制造方法第二掩模操作的结果的剖视图。

[0076] 参照图 8,可以在图 7 中的第一掩模操作的所得产品上堆叠第一绝缘层 13,可以在

第一绝缘层 13 上顺序地形成包括透明导电材料和金属的层（未示出），然后可以将包括透明导电材料和金属的层同时图案化。

[0077] 作为图案化的结果，可以在像素区域 PXL1 中在第一绝缘层 13 上顺序地形成包括透明导电材料的第一像素电极 114 和包括金属的第二像素电极 115，可以在晶体管区域 TFT1 中顺序地形成包括透明导电材料的第一栅电极 214 和包括金属的第二栅电极 215，并可以同时也在电容器区域 CAP1 中形成包括透明导电材料的第一顶电容器电极 314 和包括金属的第二顶电容器电极 315。

[0078] 如上所述，第一绝缘层 13 可包括作为单层或多个层的 SiO_2 和 / 或 SiN_x ，且第一绝缘层 13 可用作薄膜晶体管的栅极绝缘层和电容器的介电层。

[0079] 可以由相同的透明导电材料形成第一像素电极 114、第一栅电极 214 和第一顶电容器电极 314。

[0080] 可以由相同的金属形成第二像素电极 115、第二栅电极 215 和第二顶电容器电极 315，并可由从由铝 (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) 组成的组中选择的至少一种金属以单层或多个层形成第二像素电极 115、第二栅电极 215 和第二顶电容器电极 315。

[0081] 可以用离子杂质掺杂以上堆叠结构。例如，可使用 B 或 P 离子作为离子杂质。可以用 1×10^{15} 原子 / cm^2 或更大的浓度对作为目标的薄膜晶体管的有源层 212 执行掺杂 D1。

[0082] 可以使用第一栅电极 214 和第二栅电极 215 作为自对准掩模，以用离子杂质对有源层 212 进行掺杂。因此，有源层 212 可包括掺杂有离子杂质的源区 212a 和漏区 212b 以及设置在源区 212a 与漏区 212b 之间的沟道区 212c。也就是说，通过使用第一栅电极 214 和第二栅电极 215 作为自对准掩模，可形成源区 212a 和漏区 212b，而无需使用另外的光掩模。

[0083] 根据实施例，因为第一顶电容器电极 314 和第二顶电容器电极 315 用作阻挡掩模，所以如沟道区 212c，由与有源层 212 相同的材料形成的底电容器电极 312c 没有被掺杂。然而，可以用离子杂质掺杂电容器的未形成有第一顶电容器电极 314 和第二顶电容器电极 315 的导线单元。

[0084] 图 9 示出了导线单元 W1，导线单元 W1 连接到底电容器电极 312c 并且在第二掩模操作之后的第一掺杂操作中用离子杂质进行掺杂。

[0085] 参照图 9，因为底电容器电极 312c 被第一顶电容器电极 314 和第二顶电容器电极 315 阻挡，所以底电容器电极 312c 没有被掺杂，但导线单元 W1 掺杂有离子杂质（部分 312a）。

[0086] 图 10 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 的制造方法的第三掩模操作的所得产品的剖视图。

[0087] 参照图 10，可以在图 8 中的第二掩模操作的所得产品上形成第二绝缘层 15，可以将第二绝缘层 15 图案化，以形成暴露整个第一像素电极 114 的第一接触孔 C1、整个地暴露第一顶电容器电极 314 和第二顶电容器电极 315 的第二接触孔 C2 以及暴露有源层 212 的源区 212a 和漏区 212b 的至少部分的第三接触孔 C3。

[0088] 第一接触孔 C1 可以被形成为暴露整个第一像素电极 114，在第一像素电极 114 的外侧与第一接触孔 C1 的内侧壁之间可形成第一间隙 G1。此外，第二接触孔 C2 可以被形成

为整个地暴露电容器的第一顶电容器电极 314 和第二顶电容器电极 315,在第一顶电容器电极 314 和第二顶电容器电极 315 的外侧与第二接触孔 C2 的内侧壁之间可形成第二间隙 G2。

[0089] 如上所述,因为可以在第二绝缘层 15 中形成第一接触孔 C1 以暴露整个第一像素电极 114,所以可扩大发光区域,从而增大开口率。

[0090] 图 11 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 的制造方法的第四掩模操作的所得产品的剖视图。

[0091] 参照图 11,可以在第二绝缘层 15 上形成源电极 216a 和漏电极 216b。均可由从由铝 (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) 组成的组中选择的至少一种金属以单层或多个层形成源电极 216a 和漏电极 216b。

[0092] 虽然没有在图 11 中明确示出,但是如下形成源电极 216a 和漏电极 216b。首先,可在图 10 中的第三掩模操作的所得产品上形成用于形成源电极 216a 和漏电极 216b 的金属,然后可通过使用第四光掩模(未示出)将该金属图案化,使得源电极 216a 和漏电极 216b 保留下来。

[0093] 当用于形成源电极 216a 和漏电极 216b 的金属与用于形成第二像素电极 115 和第二顶电容器电极 315 的金属相同时,可以在一个蚀刻操作中使用一种蚀刻剂将源电极 216a 和漏电极 216b 图案化,同时去除第二像素电极 115 和第二顶电容器电极 315。如果用于形成源电极 216a 和漏电极 216b 的金属与用于形成第二像素电极 115 和第二顶电容器电极 315 的金属不同,则可以使用第一蚀刻液蚀刻用于形成源电极 216a 和漏电极 216b 的金属以形成源电极 216a 和漏电极 216b 的图案,并可以使用第二蚀刻液去除第二像素电极 115 和第二顶电容器电极 315。

[0094] 然后,可用离子杂质掺杂通过上述第四掩模操作和蚀刻操作形成的结构。可使用 B 或 P 离子作为离子杂质在合适的浓度内对底电容器电极 312a 执行掺杂 D2。

[0095] 图 12 示出了在第四掩模操作之后的第二掺杂操作中用离子杂质掺杂的底电容器电极 312a。

[0096] 参照图 12,在第二掺杂操作之后,在第一掺杂操作中没有被掺杂的底电容器电极 312c(见图 9)可变成掺杂有离子杂质的底电容器电极 312a。因此,底电容器电极 312a 的导电率可增大。因此,底电容器电极 312a、第一绝缘层 13 和第一顶电容器电极 314 可以形成 MIM 电容器结构,从而增大电容器的静电容量。

[0097] 另外,因为形成在第二绝缘层 15 中的第二接触孔 C2 可暴露整个第一顶电容器电极 314,所以底电容器电极 312a 和导线单元 W1 均可以掺杂有离子杂质。因此,可以抑制静电容量的减小或信号传输质量的降低。

[0098] 图 14 是示出根据本发明对比例的有机发光显示装置 2 的制造方法的第四掩模操作的剖视图。

[0099] 参照图 14,第一接触孔 C1' 和第二接触孔 C2' 可部分地暴露第一像素电极 114 和第一顶电容器电极 314。结果,第二像素电极 115 的一部分和第二顶电容器电极 315 的一部分会分别保留在第一像素电极 114 的边缘部分上和第一顶电容器电极 314 的边缘部分上。这种结构没有在图 14 中示出,但是会在第三掩模操作中形成。

[0100] 当用离子杂质掺杂以上结构时,没有被第二顶电容器电极 315 阻挡的底电容器电极 312a 被掺杂,但是被第二顶电容器电极 315 阻挡的部分 312c 没有被掺杂,如图 15 中所示。没有被掺杂的部分 312c 可以是底电容器电极 312a 的一部分,因此会减小电容器的总静电容量,或者会降低导线单元 W1' 的信号传输质量。

[0101] 图 13 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 的制造方法的第五掩模操作的所得产品的剖视图。

[0102] 参照图 13,可以在图 11 中的第四掩模操作的所得产品上形成第三绝缘层 17,并可以将第三绝缘层 17 图案化,以形成暴露第一像素电极 114 的上部的开口 C4。

[0103] 除了限定发光区域之外,开口 C4 可增大第一像素电极 114 的边缘与对电极 119(见图 1)之间的距离,以防止电场集中在第一像素电极 114 的边缘上,从而防止第一像素电极 114 与对电极 119 之间的短路。

[0104] 如上所述,因为形成在第二绝缘层 15 中的第一接触孔 C1 的尺寸增大,所以开口 C4 的尺寸可增大。因此,在更大的开口 C4 中,还可以增大发射层 118(见图 1)的长度,从而扩大发光区域并增大开口率。

[0105] 根据有机发光显示装置 1 及其制造方法的实施例,当在第三掩模操作中在第二绝缘层 15 中形成接触孔时,可以形成第一接触孔 C1 和第二接触孔 C2,以分别整个地暴露第一像素电极 114 和第一顶电容器电极 314,从而增大开口率和静电容量并提高电容器导线的信号传输质量。

[0106] 虽然根据当前实施例,第一接触孔 C1 和第二接触孔 C2 可以分别形成为整个地暴露第一像素电极 114 和第一顶电容器电极 314,但是本发明不限于此。可选择地,根据需要,可以仅有第一接触孔 C1 或第二接触孔 C2 形成为具有上述结构。

[0107] 根据本发明的有机发光显示装置及其制造方法,可以提供下面的效果。

[0108] 第一,可以增大发光区域的表面积,从而增大开口率。

[0109] 第二,可以抑制底电容器电极和导线单元不被掺杂有离子杂质,因此可以增大静电容量并提高电容器导线的信号传输质量。

[0110] 第三,可以提供金属-绝缘体-金属(MIM)电容器结构。

[0111] 第四,可以通过五个掩模操作制造有机发光显示装置。

[0112] 虽然已经参照本发明的示例性实施例具体地示出并描述了本发明,但是本领域的普通技术人员应当理解,在不脱离由权利要求书限定的本发明的精神和范围的情况下,在此可以做出形式和细节上的各种改变。

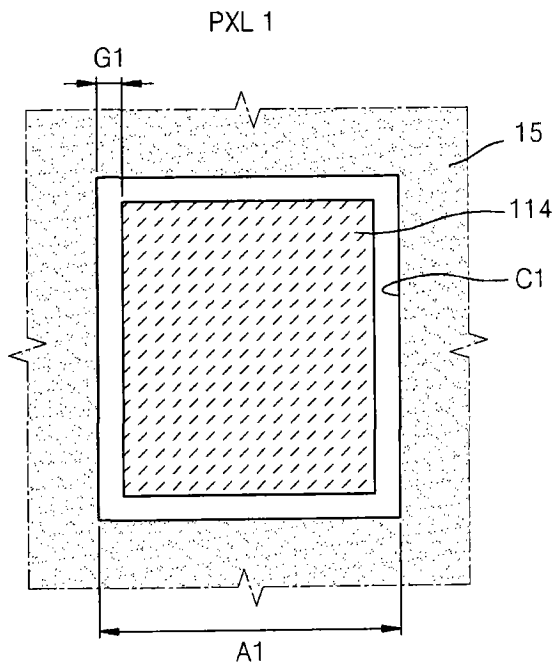


图 3A

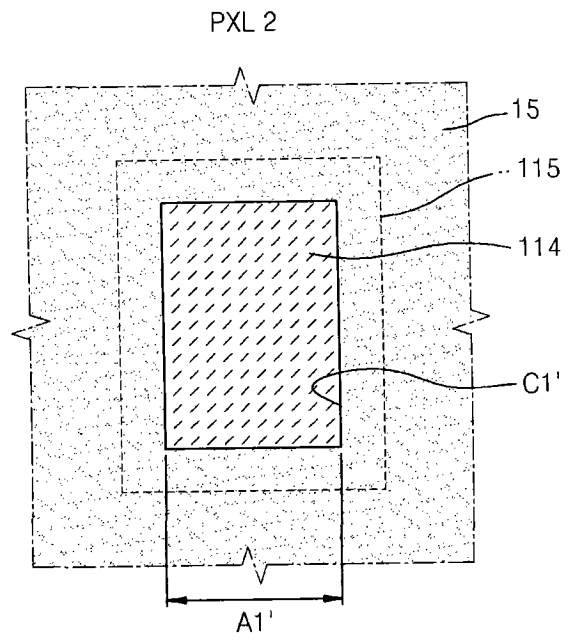


图 3B

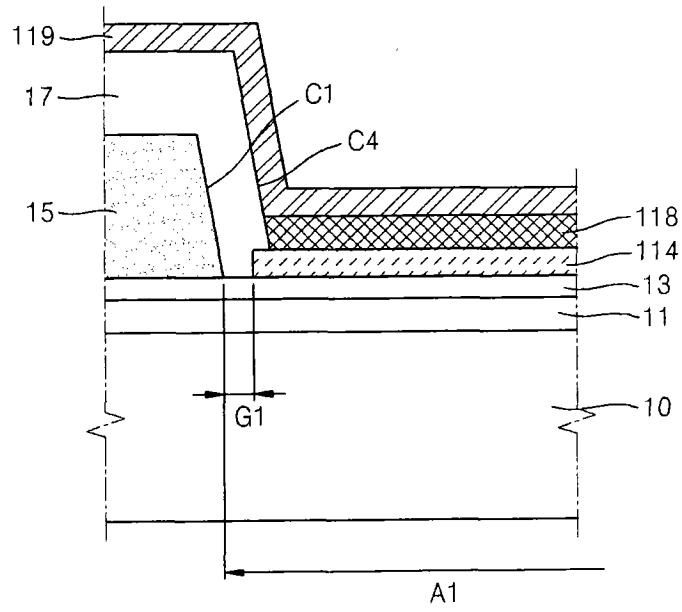


图 4A

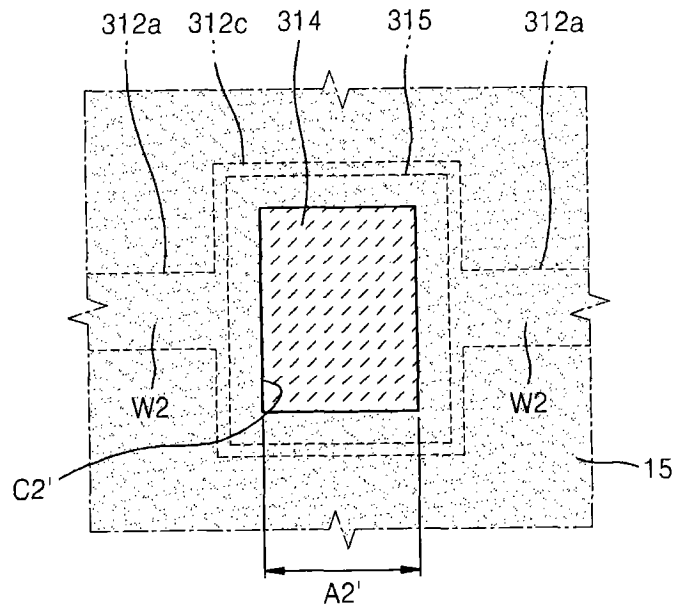


图 5B

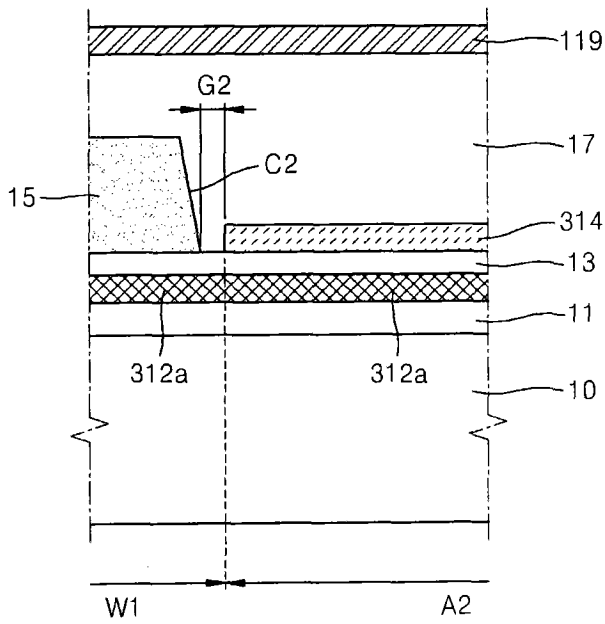


图 6A

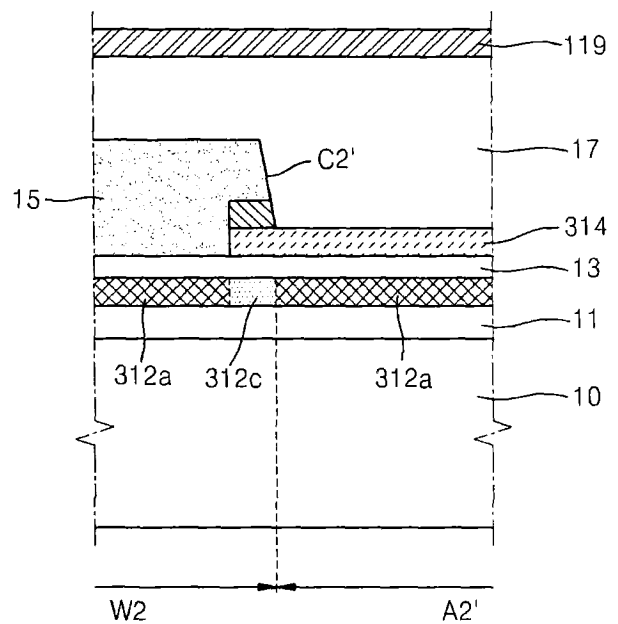


图 6B

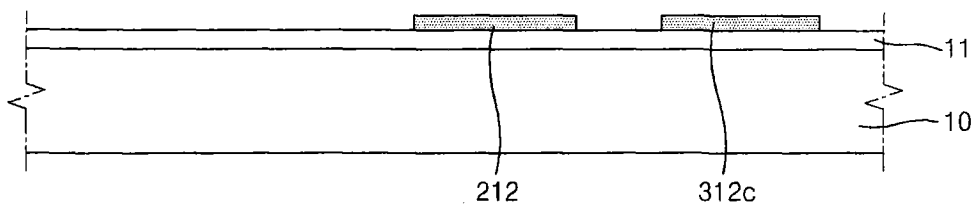


图 7

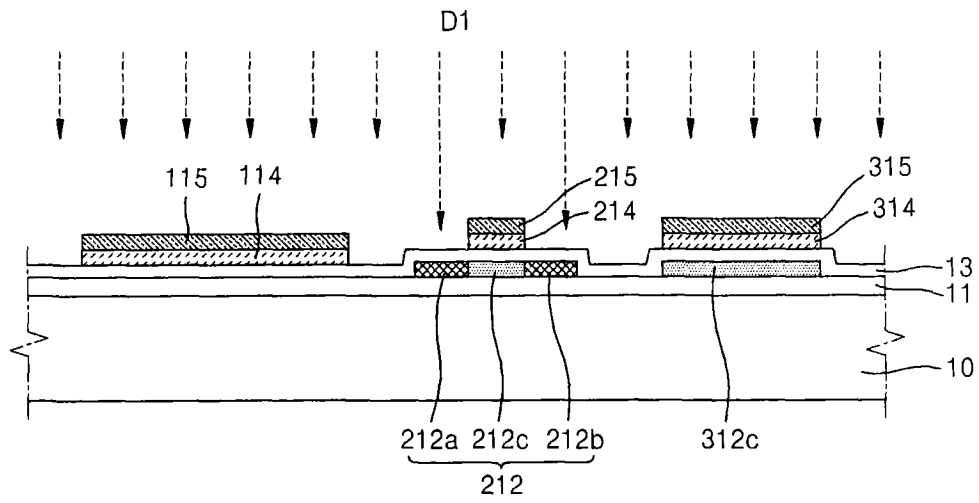


图 8

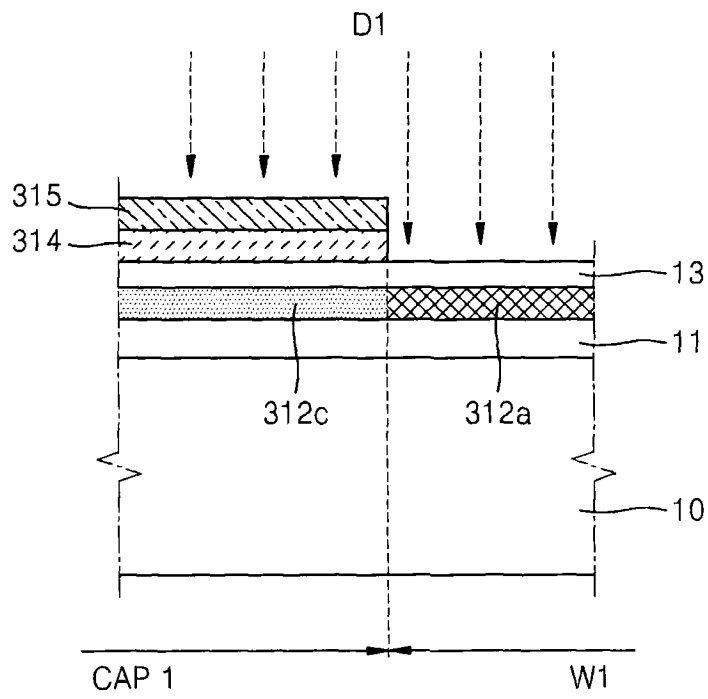


图 9

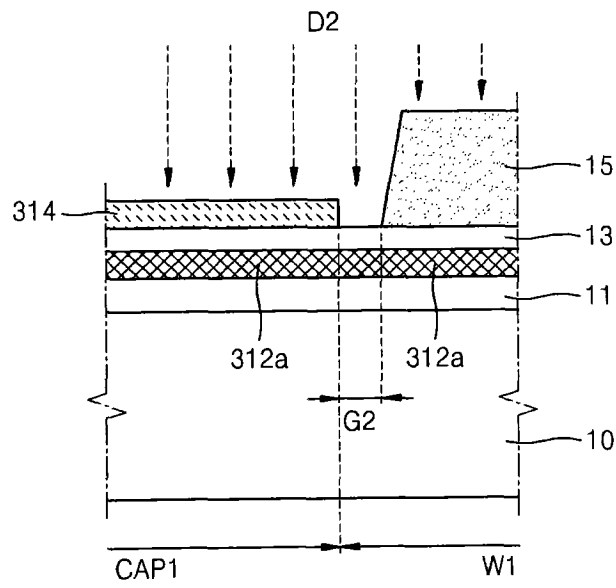


图 12

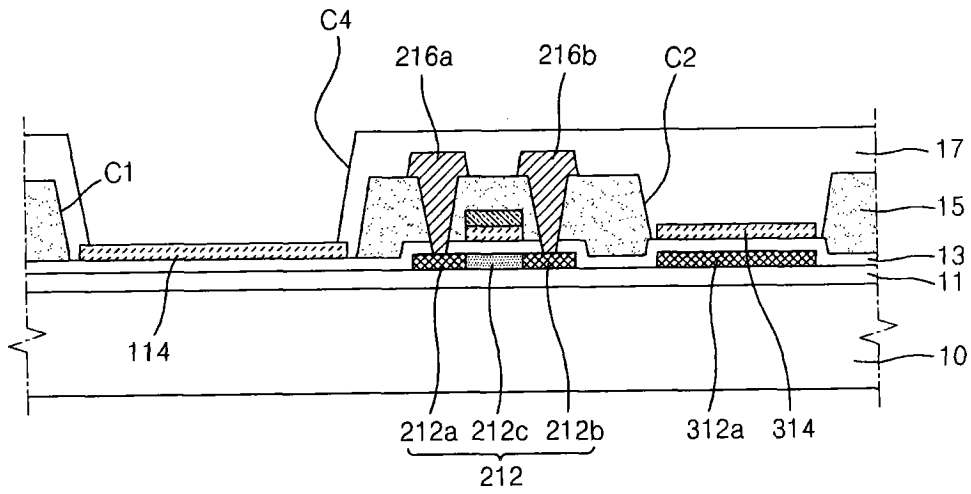


图 13

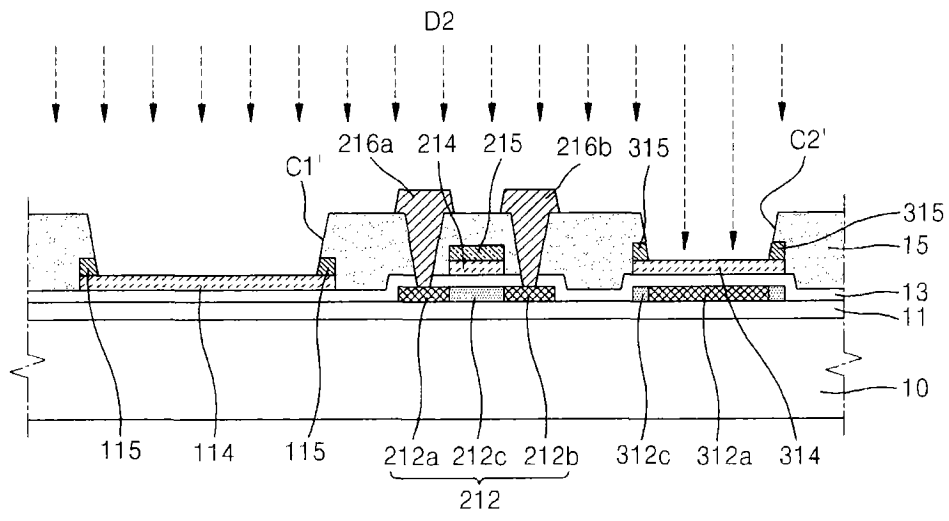


图 14

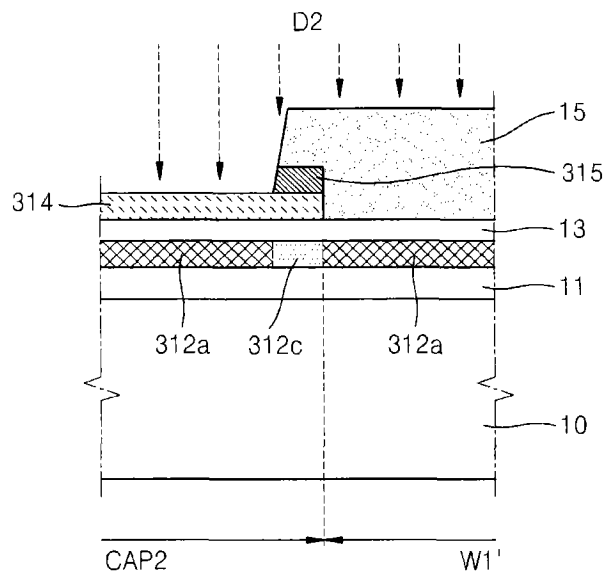


图 15

