



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107221549 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201710156188.2

(22)申请日 2017.03.16

(30)优先权数据

10-2016-0033989 2016.03.22 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 朴京淳 金一坤 郑珉在

(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 尹淑梅 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

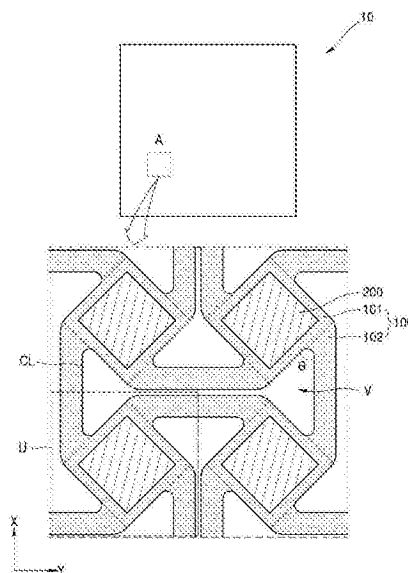
权利要求书3页 说明书17页 附图11页

(54)发明名称

显示设备

(57)摘要

一种显示设备包括:基底;多个显示单元,位于基底上,均包括包含至少一个无机层的薄膜晶体管、位于薄膜晶体管上的钝化层以及电连接到薄膜晶体管的显示器件;以及多个包封层,分别包封所述多个显示单元。基底包括分隔开的多个岛状体、将所述多个岛状体连接的多个连接单元以及在所述多个连接单元之间穿透基底的多个通孔。所述多个显示单元分别位于所述多个岛状体上。所述至少一个无机层和钝化层在所述多个连接单元上延伸。钝化层包括暴露所述至少一个无机层的沟槽。包封层经由沟槽接触所述至少一个无机层。



1. 一种显示设备,所述显示设备包括:

基底;

多个显示单元,设置在所述基底上,所述多个显示单元中的每个显示单元包括薄膜晶体管、钝化层和显示器件,所述薄膜晶体管包括至少一个无机层,所述钝化层设置在所述薄膜晶体管上,所述显示器件电连接到所述薄膜晶体管;以及

多个包封层,分别包封所述多个显示单元,

其中,所述基底包括多个岛状体、多个连接单元和多个通孔,所述多个岛状体彼此分隔开,所述多个连接单元将所述多个岛状体彼此连接,所述多个通孔在所述多个连接单元之间穿透所述基底,

其中,所述多个显示单元分别设置在所述多个岛状体上,

其中,所述至少一个无机层和所述钝化层在所述多个连接单元上延伸,

其中,所述钝化层包括暴露所述至少一个无机层的一部分的沟槽,

其中,所述多个包封层中的包封层经由所述沟槽接触所述至少一个无机层的暴露的部分。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述沟槽设置在所述多个连接单元中的连接单元上。

3. 根据权利要求2所述的显示设备,其中,所述沟槽横跨所述连接单元的宽度延伸,并与所述多个岛状体中的岛状体的侧表面对齐。

4. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述沟槽位于所述多个岛状体中的岛状体上,并完全地围绕所述多个显示单元中的显示单元。

5. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述至少一个无机层包括第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层位于所述薄膜晶体管的有源层与栅电极之间,所述第二绝缘层设置在所述栅电极上,

其中,所述沟槽暴露所述第一绝缘层或所述第二绝缘层的一部分。

6. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述包封层接触所述多个岛状体中的岛状体的侧表面。

7. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述包封层包括锡氟磷酸盐玻璃、硫族化物玻璃、亚碲酸盐玻璃、硼酸盐玻璃和磷酸盐玻璃中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述多个包封层中的每个包封层包括至少一个无机层和至少一个有机层,

其中,所述包封层的所述至少一个无机层经由所述沟槽接触所述薄膜晶体管的所述至少一个无机层的所述暴露的部分。

9. 根据权利要求8所述的显示设备,其中,所述包封层的所述至少一个无机层和所述至少一个有机层中的至少一个包括包含碳和氢的氧化硅。

10. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述多个包封层中的每个包封层包括第一无机层、第二无机层以及位于所述第一无机层与所述第二无机层之间的有机层,

其中,所述第一无机层和所述第二无机层中的至少一个接触所述多个岛状体中的岛状体的侧表面,并经由所述沟槽接触所述薄膜晶体管的所述至少一个无机层的所述暴露的部分。

11. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,所述多个连接单元中的连接单元包括设置在所述连接单元的至少一部分上的弯曲部,从所述第一无机层和所述第二无机层中设置在所述封装层的最外侧上的所述第二无机层在所述弯曲部上方延伸。

12. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,所述多个显示单元中的每个显示单元包括显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域,围绕所述显示区域的至少一部分的坝单元设置在所述非显示区域中,

其中,所述第一无机层和所述第二无机层覆盖所述坝单元,并在所述坝单元周围彼此接触。

13. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述薄膜晶体管包括有源层、栅电极、源电极和漏电极,

其中,所述显示器件包括第一电极、第二电极以及位于所述第一电极与所述第二电极之间包括有机发射层的中间层,

其中,所述第一电极从所述源电极和所述漏电极中的一个延伸,

其中,所述多个显示单元中的每个显示单元还包括滤色器,所述滤色器设置在所述第一电极与所述多个岛状体中的岛状体之间并包括与所述第一电极叠置的部分。

14. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述多个岛状体和所述多个连接单元是一体的。

15. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述多个岛状体在第一方向和与所述第一方向不同的第二方向上重复,

其中,四个连接单元连接到所述多个岛状体中的每个岛状体,

其中,连接到所述多个岛状体之中的一个岛状体的四个连接单元沿不同的方向延伸,并分别连接到位于所述一个岛状体周围的四个相邻岛状体。

16. 根据权利要求15所述的显示设备,其中,所述四个连接单元包括一对第一连接单元和一对第二连接单元,所述一对第一连接单元位于所述一个岛状体的相对侧上并均沿所述第一方向延伸,所述一对第二连接单元位于所述一个岛状体的相对侧上并均沿所述第二方向延伸,

其中,第一布线单元设置在所述一对第一连接单元上,第二布线单元设置在所述一对第二连接单元上,

其中,所述第一布线单元和所述第二布线单元在所述一个岛状体上交叉。

17. 根据权利要求16所述的显示设备,其中,所述第一布线单元包括沿所述多个通孔中的通孔在所述第二方向上弯曲的区域,

其中,所述第二布线单元包括沿所述通孔在所述第一方向上弯曲的区域。

18. 根据权利要求16所述的显示设备,其中,所述薄膜晶体管包括有源层、栅电极、源电极和漏电极,

其中,所述源电极、所述漏电极、所述第一布线单元和所述第二布线单元包括相同的材料。

19. 根据权利要求16所述的显示设备,其中,所述第一布线单元包括第一电压线、第二电压线和至少一条数据线,

其中,所述第二布线单元包括至少一条扫描线。

20. 根据权利要求19所述的显示设备,其中,所述显示器件包括第一电极、第二电极以及位于所述第一电极与所述第二电极之间并包括有机发射层的中间层,

其中,所述第一电压线将分别包括在所述多个显示单元中并彼此分开的第一电极彼此电连接,

其中,所述第二电压线将分别包括在所述多个显示单元中并彼此分开的第二电极彼此电连接。

21. 根据权利要求15所述的显示设备,其中,所述多个岛状体之中的两个相邻岛状体通过一个连接单元彼此连接,

其中,连接到所述一个连接单元的所述两个相邻岛状体中的每个岛状体与所述一个连接单元延伸所沿的方向成锐角。

22. 根据权利要求21所述的显示设备,其中,所述多个岛状体中的每个岛状体具有四边形状,

其中,所述多个岛状体中的每个岛状体的四个拐角沿所述第一方向和所述第二方向导向。

23. 根据权利要求1所述的显示设备,所述显示设备还包括分别设置在所述基底的上表面和下表面上的第一保护膜和第二保护膜,

其中,所述第一保护膜和所述第二保护膜包括伸长片。

显示设备

[0001] 本申请要求于2016年3月22日在韩国知识产权局提交的第10-2016-0033989号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的公开通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种显示设备。

背景技术

[0003] 随着显示技术迅速地发展,已经引入了具有诸如纤薄轮廓、重量轻且低功耗的优异特性的各种平板显示设备。随着最近显示技术的发展,已经研究并开发了柔性显示设备,并正在积极地研究和开发能够改变成各种形状的可伸展的显示设备。

[0004] 同时,具有纤薄轮廓和柔性特性的显示设备可包括薄膜包封层,以阻挡来自外部的湿气、氧等的渗透。传统的薄膜包封层具有无机层和有机层交替堆叠的构造。然而,因为薄膜包封层与显示设备整体地形成,所以薄膜包封层会使显示设备的柔性劣化,并且薄膜包封层会在显示设备的形状改变时被损坏。

发明内容

[0005] 本公开的一个或多个实施例提供一种显示设备。

[0006] 额外的方面将部分地在下面的描述中进行阐述,并且部分地通过描述将是清楚的或者可通过实践提出的实施例而了解。

[0007] 根据一个或多个实施例,显示设备包括:基底;多个显示单元,设置在基底上,均包括包含至少一个无机层的薄膜晶体管、设置在薄膜晶体管上的钝化层以及电连接到薄膜晶体管的显示器件;以及多个包封层,分别包封所述多个显示单元,其中,基底包括彼此分隔开的多个岛状体、将所述多个岛状体彼此连接的多个连接单元以及在所述多个连接单元之间穿透基底的多个通孔,所述多个显示单元分别设置在所述多个岛状体上,所述至少一个无机层和钝化层在所述多个连接单元上延伸,钝化层包括暴露所述至少一个无机层的一部分的沟槽,所述多个包封层中的包封层经由沟槽接触所述至少一个无机层的暴露的部分。

[0008] 沟槽可设置在所述多个连接单元中的连接单元上。

[0009] 沟槽可横跨连接单元的宽度延伸,并可与所述多个岛状体中的岛状体的侧表面对齐。

[0010] 沟槽可以位于所述多个岛状体中的岛状体上,并可完全地围绕所述多个显示单元中的显示单元。

[0011] 所述至少一个无机层可包括第一绝缘层和第二绝缘层,第一绝缘层位于薄膜晶体管的有源层与栅电极之间,第二绝缘层设置在栅电极上。沟槽可暴露第一绝缘层或第二绝缘层的一部分。

[0012] 包封层可接触所述多个岛状体中的岛状体的侧表面。

[0013] 包封层可包括锡氟磷酸盐玻璃、硫族化物玻璃、亚碲酸盐玻璃、硼酸盐玻璃和磷酸盐玻璃中的至少一种。

[0014] 所述多个包封层中的每个可包括至少一个无机层和至少一个有机层。包封层的所述至少一个无机层可经由沟槽接触薄膜晶体管的所述至少一个无机层的暴露的部分。

[0015] 包封层的所述至少一个无机层和所述至少一个有机层中的至少一个可包括包含碳和氢的氧化硅。

[0016] 所述多个包封层中的每个可包括第一无机层、第二无机层以及位于第一无机层与第二无机层之间的有机层。第一无机层和第二无机层中的至少一个可接触所述多个岛状体中的岛状体的侧表面,并可经由沟槽接触薄膜晶体管的所述至少一个无机层的暴露的部分。

[0017] 所述多个连接单元中的连接单元可包括设置在连接单元的至少一部分上的弯曲部,从第一无机层和第二无机层中设置在包封层的最外侧上的第二无机层可以在弯曲部上方延伸。

[0018] 所述多个显示单元中的每个可包括显示区域和围绕显示区域的非显示区域,围绕显示区域的至少一部分的坝单元可设置在非显示区域中。第一无机层和第二无机层可覆盖坝单元,并在坝单元周围彼此接触。

[0019] 薄膜晶体管可包括有源层、栅电极、源电极和漏电极。显示器件可包括第一电极、第二电极以及位于第一电极与第二电极之间包括有机发射层的中间层。第一电极可从源电极和漏电极中的一个延伸。所述多个显示单元中的每个还可包括滤色器,所述滤色器设置在第一电极与所述多个岛状体中的岛状体之间并包括与第一电极叠置的部分。

[0020] 所述多个岛状体和所述多个连接单元可以是一体的。

[0021] 所述多个岛状体可在第一方向和与第一方向不同的第二方向上重复。四个连接单元可连接到所述多个岛状体中的每个。连接到多个岛状体之中的一个岛状体的四个连接单元可沿不同的方向延伸,并可分别连接到位于所述一个岛状体周围的四个相邻岛状体。

[0022] 所述四个连接单元可包括一对第一连接单元和一对第二连接单元,一对第一连接单元位于所述一个岛状体的相对侧上并均沿第一方向延伸,一对第二连接单元位于所述一个岛状体的相对侧上并均沿第二方向延伸。第一布线单元可设置在所述一对第一连接单元上,第二布线单元可设置在所述一对第二连接单元上。第一布线单元和第二布线单元可以在所述一个岛状体上交叉。

[0023] 第一布线单元可包括沿所述多个通孔中的通孔在第二方向上弯曲的区域,第二布线单元可包括沿通孔在第一方向上弯曲的区域。

[0024] 薄膜晶体管可包括有源层、栅电极、源电极和漏电极。源电极、漏电极、第一布线单元和第二布线单元可包括相同的材料。

[0025] 第一布线单元可包括第一电压线、第二电压线和至少一条数据线,第二布线单元可包括至少一条扫描线。

[0026] 显示器件可包括第一电极、第二电极以及位于第一电极与第二电极之间并包括有机发射层的中间层。第一电压线可将分别包括在所述多个显示单元中并彼此分开的第一电极彼此电连接。第二电压线可将分别包括在所述多个显示单元中并彼此分开的第二电极彼此电连接。

[0027] 所述多个岛状体之中的两个相邻岛状体可通过一个连接单元彼此连接。连接到所述一个连接单元的所述两个相邻岛状体中的每个与所述一个连接单元延伸所沿的方向可以成锐角。

[0028] 所述多个岛状体中的每个可具有四边形形状,所述多个岛状体中的每个的四个拐角可沿第一方向和第二方向导向。

[0029] 显示设备还可包括分别设置在基底的上表面和下表面上的第一保护膜和第二保护膜。第一保护膜和第二保护膜可包括伸长片。

附图说明

[0030] 通过下面结合附图对实施例的描述,这些和/或其它方面将变得明显且更容易理解,在附图中:

[0031] 图1是根据本公开的实施例的显示设备的示意性平面图;

[0032] 图2是根据实施例的图1的部分A的放大平面图;

[0033] 图3是根据实施例的图1的单元的示意性平面图;

[0034] 图4是根据实施例的沿图3的线I-I'截取的剖视图;

[0035] 图5是根据实施例的沿图3的线II-II'截取的剖视图;

[0036] 图6是根据实施例的沿图3的线III-III'截取的剖视图;

[0037] 图7是根据另一实施例的沿图3的线II-II'截取的剖视图;

[0038] 图8是根据另一实施例的图1的单元的示意性平面图;

[0039] 图9是根据另一实施例的沿图3的线I-I'截取的剖视图;

[0040] 图10是根据另一实施例的沿图3的线II-II'截取的剖视图;

[0041] 图11是根据另一实施例的沿图3的线III-III'截取的剖视图;

[0042] 图12是根据另一实施例的沿图3的线II-II'截取的剖视图;

[0043] 图13是根据另一实施例的沿图3的线I-I'截取的剖视图;

[0044] 图14是根据又一实施例的沿图3的线I-I'截取的剖视图;

[0045] 图15是图1的部分A的放大平面图;

[0046] 图16是根据实施例的沿图15的线VI-VI'截取的剖视图;

[0047] 图17是根据实施例的沿图15的线VII-VII'截取的剖视图;

[0048] 图18是作为图1的显示设备的修改的显示设备的示意性剖视图;

[0049] 图19是作为图1的显示设备的另一修改的显示设备的示意性剖视图;以及

[0050] 图20是根据另一实施例的图1的部分A的放大平面图。

具体实施方式

[0051] 本公开允许各种改变和许多实施例,将在附图中示出并在书面描述中详细地描述具体的实施例。然而,这不旨在将本公开的范围限制在实际的特定模式,将理解地是,没有脱离本公开的精神和技术范围的所有改变、等价物和替代物包括在本公开中。在本公开的以下描述中,提供公开的实施例的详细描述,以阐明本公开的示例性特征。

[0052] 尽管可使用如“第一”、“第二”等的这样的术语来描述各种组件,但是这样的组件不应限制于以上术语。以上术语可用于将一个组件与另一组件区分开。

[0053] 在本说明书中使用的术语仅用于描述特定的实施例,不旨在限制本公开的范围。以单数形式使用的表述包括复数形式的表述,除非该单数形式的表述在上下文中具有明确不同的含义。在附图中,为了解释的方便和清楚,会夸大、省略或示意性地示出组件。换言之,附图中的组件的尺寸和厚度可能不反映组件的真实尺寸和厚度。

[0054] 以下将参照附图更详细地描述本公开的一个或更多个实施例。相同或一致的那些组件用相同的附图标记呈现,而不管附图编号,可省略多余的解释。

[0055] 图1是根据本公开的实施例的显示设备10的示意性平面图,图2是根据实施例的图1的部分A的放大平面图。

[0056] 参照图1,显示设备10可包括基底100和位于基底100上的显示单元200。

[0057] 基底100可包括各种材料。基底100可包括诸如玻璃、金属或有机材料等材料。

[0058] 根据另一实施例,基底100可包括柔性材料。例如,基底100可包括可容易弯曲、折叠或卷取的材料。柔性基底100可包括诸如超薄玻璃、金属或塑料的柔性材料。当基底100包括塑料时,基底100可包括聚酰亚胺(PI)。作为另一示例,基底100可包括另一类型的塑料材料。

[0059] 基底100可包括彼此分隔开的多个岛状体101、将多个岛状体101彼此连接的多个连接单元102以及在多个连接单元102之间穿透基底100的多个通孔V。如将参照图18描述的,第一保护膜410和第二保护膜420可分别设置在基底100的下表面和上表面上。

[0060] 多个岛状体101可被布置为彼此分隔开。例如,多个岛状体101可在第一方向X以及与第一方向X不同的第二方向Y上重复,以形成平面格子图案。例如,第一方向X和第二方向Y可以以90°角交叉。作为另一示例,第一方向X和第二方向Y可以以锐角或者钝角交汇。

[0061] 多个显示单元200可分别设置在多个岛状体101上。每个显示单元200可至少包括显示器件以实现可见光。以下将参照图4详细地描述每个显示单元200。

[0062] 多个连接单元102可将多个岛状体101彼此连接。例如,连接到岛状体101中的每个的四个连接单元102在不同方向上延伸为连接到相邻岛状体101中的每个岛状体,使得四个连接单元102可分别连接到在岛状体101周围的四个相邻岛状体101。多个岛状体101和多个连接单元102可由相同的材料形成,并可彼此连接。换言之,多个岛状体101和多个连接单元102可彼此一体地形成。

[0063] 通孔V穿透基底100。通孔V可提供位于多个岛状体101之间的间隔区域,减轻基底100的重量,同时改善基底100的柔性。当基底100被弯曲或卷取等时,通孔V的形状改变,以有效地减小在基底100的变形期间产生的应力。因此,可防止基底100在变形下的不正常变形和应力集中,并可改善基底100的耐久性。

[0064] 可经由蚀刻等通过去除基底100的选择的区域来形成通孔V。作为另一示例,可在制造基底100期间将基底100制造成包括通孔V。作为另一示例,在基底100上形成多个显示单元200之后,可通过将基底100图案化来形成通孔V。可以以各种方式在基底100中形成通孔V,形成通孔V的方法可不限于在此描述的示例。

[0065] 在下文中,单元U指基底100的基本单元,将参照单元U来更详细地描述基底100的结构。

[0066] 单元U可在第一方向X和第二方向Y上重复。换言之,基底100可被理解为在第一方向X和第二方向Y上重复的多个单元U的组合。每个单元U可包括岛状体101以及连接到岛状

体101的至少一个连接单元102。例如,四个连接单元102可连接到一个岛状体101。

[0067] 两个相邻单元U的岛状体101可彼此分隔开,两个相邻单元U的连接单元102可彼此连接。单元U中包括的连接单元102可被称为连接单元102的在单元U内的部分区域,或者可被称为在两个相邻岛状体101之间将这两个相邻岛状体101彼此连接的整个连接单元102。

[0068] 多个单元U之中的四个相邻单元U在这四个单元U之间形成封闭曲线CL,封闭曲线CL可限定在此称为通孔V的空的空间。通孔V也可称为间隔区域V。间隔区域通过去除基底100的一个区域来形成,并可改善基底100的柔性,同时减小在基底100变形时产生的应力。每个连接单元102可具有比每个岛状体101的宽度小的宽度,间隔区域可接触四个单元U的岛状体101。

[0069] 多个单元U之中的两个相邻单元U可相互对称。详细地,如图1中所示,一个单元U可在第二方向Y上同与所述一个单元U相邻的另一单元U关于平行于第一方向X的对称轴对称。同时,一个单元U可在第一方向X上同与所述一个单元U相邻的另一单元U关于平行于第二方向Y的对称轴对称。

[0070] 连接单元102延伸所沿的方向与岛状体101的该连接单元102所连接到的侧表面之间的角 θ 可以是锐角。例如,当每个岛状体101是四边形且被设置为使得岛状体101的四个拐角中的每个沿第一方向X或第二方向Y导向时,连接单元102可在与四个拐角相邻的区域处连接到岛状体101,并可沿与第二方向Y或第一方向X平行的方向延伸。换言之,连接到沿第一方向X导向的拐角的连接单元102可沿第二方向Y或与第二方向Y相反的方向-Y导向,连接到沿第二方向Y导向的拐角的连接单元102可沿第一方向X或与第一方向X相反的方向-X导向。

[0071] 因此,两个相邻岛状体101的连接到连接单元102的侧表面中的每个可分别与连接单元102延伸所沿的方向成锐角。因此,可密集地布置岛状体101,可通过使连接单元102的长度最小化来使间隔区域的面积最大化。如图2中所示,基底100可展现伸长性质。

[0072] 图2示出基底100在第一方向X和第二方向Y两个方向上伸长之前和伸长之后的基底100的形状。参照图2,当基底100被伸长时,由连接单元102同岛状体101的连接单元102所连接到的侧表面形成的角增大($\theta < \theta'$),因此可使间隔区域扩大。因此,可增大岛状体101之间的间隔,因此基底100可沿第一方向X和第二方向Y两个方向伸长。

[0073] 由于每个连接单元102具有比每个岛状体101的宽度小的宽度,因此在外力施加到基底100时与角 θ 的增大对应的形状变化可主要发生在连接单元102中,并且在基底100的伸长期间岛状体101的形状可基本上不改变。因此,即使基底100被伸长时,也可稳定地保持岛状体101上的显示单元200,因此显示设备10可适合于需要柔性的显示设备,例如,弯曲显示设备、柔性显示设备或可伸展的显示设备。

[0074] 此外,由于在基底100的伸长期间应力集中于连接单元102的连接到岛状体101的侧表面的连接部分,因此连接单元102的连接区域C可包括弯曲的表面,以防止由于集中的应力导致的连接单元102的撕裂等。

[0075] 根据实施例,图3是图1的单元U的示意性平面图,图4是沿图3的线I-I'截取的剖视图,图5是沿图3的线II-II'截取的剖视图,图6是沿图3的线III-III'截取的剖视图。图7是根据另一实施例的沿图3的线II-II'截取的剖视图。图8是图1的单元U的另一示例的示意性平面图。

[0076] 参照图3至图8,显示单元200和包封显示单元200的包封层300可位于单元U的岛状体101上。

[0077] 显示单元200可位于岛状体101上,并可包括显示区域DA和围绕显示区域DA的非显示区域NDA。在显示区域DA中,可定位有发射例如红(R)光、蓝(B)光、绿(G)光或白(W)光的至少一个有机发光器件230。这里,有机发光器件230可被称为且可被描述为显示器件。然而,本公开的实施例不限于此,显示单元200可包括各种其它类型的显示器件,诸如液晶显示器。

[0078] 显示单元200可包括发射红(R)光、蓝(B)光、绿(G)光或白(W)光的一个有机发光器件230,因此一个显示单元200可形成一个子像素。作为另一示例,显示单元200可包括发射不同光的多个有机发光器件230。例如,一个显示单元200可通过包括发射红(R)光的有机发光器件230、发射绿(G)光的有机发光器件230以及发射蓝(B)光的有机发光器件230来形成像素。作为另一示例,显示单元200可包括多个像素。

[0079] 显示单元200内的有机发光器件230可以根据有机发射层中包括的材料的效率以诸如RGB构造、pentile结构和蜂窝状结构的各种构造布置。

[0080] 参照图4,缓冲层202可形成在岛状体101上。例如,缓冲层202可由无机材料(例如,氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛和氮化钛)、有机材料(例如,聚酰亚胺、聚酯和亚克力)或者堆叠的无机材料和有机材料形成。缓冲层202可形成在岛状体101和连接单元102两者上。

[0081] 薄膜晶体管TFT可包括有源层203、栅电极205、源电极207和漏电极208。现在将描述在其中有源层203、栅电极205、源电极207和漏电极208以所陈述的次序顺序地形成的顶栅型薄膜晶体管TFT的情况。然而,本实施例不限于此,可采用诸如底栅型薄膜晶体管TFT的各种类型的薄膜晶体管TFT。

[0082] 有源层203可包括半导体材料,例如,非晶硅或多晶硅。然而,本实施例不限于此,有源层203可包括各种材料。根据另一实施例,有源层203可包括有机半导体材料等。根据另一实施例,有源层203可包括氧化物半导体材料。例如,有源层203可包括从12族、13族和14族金属元素(例如,锌(Zn)、镉(Cd)、铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、锗(Ge))以及它们的组合中选择的材料的氧化物。

[0083] 第一绝缘层204可形成在有源层203上。第一绝缘层204可由诸如氧化硅和/或氮化硅的无机材料以多层结构或单层结构形成。第一绝缘层204使有源层203与栅电极205绝缘。第一绝缘层204可形成在岛状体101和连接单元102两者上。

[0084] 栅电极205可形成在第一绝缘层204上,以与有源层203叠置。栅电极205可连接到将ON/OFF信号施加到薄膜晶体管TFT的栅极线(未示出)。栅电极205可包括低电阻金属材料。栅电极205可由铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中的至少一种以单层结构或多层结构形成。

[0085] 第二绝缘层206可形成在栅电极205和第一绝缘层204上。第二绝缘层206使源电极207和漏电极208与栅电极205绝缘。第二绝缘层206可由无机材料以多层结构或单层结构形成。例如,无机材料可以是金属氧化物或金属氮化物。详细地,无机材料可包括氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钛(TiO_2)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧

化铪 (HfO₂) 或氧化锆 (ZrO₂) 等。

[0086] 根据另一实施例,第二绝缘层206可以是由有机材料形成的单层,或者可以是包括多个有机材料层的多层结构。有机材料可包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或聚苯乙烯 (PS) 的商用聚合物、具有苯酚类基团的聚合物衍生物、丙烯酰类聚合物、酰亚胺类聚合物、丙烯酰醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或它们的混合物等。第二绝缘层206可以是堆叠的无机绝缘层和有机绝缘层。

[0087] 第二绝缘层206可形成在岛状体101和连接单元102两者上。

[0088] 源电极207和漏电极208形成在第二绝缘层206上。源电极207和漏电极208可由从包括铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、银 (Ag)、镁 (Mg)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 的组中选择的至少一种以单层结构或多层结构形成。源电极207和漏电极208经由形成在第二绝缘层206和第一绝缘层204中的接触孔接触有源层203。

[0089] 钝化层209可覆盖薄膜晶体管TFT。钝化层209可使由薄膜晶体管TFT导致的台阶平坦化,从而防止有机发光器件230因不平坦而受损。

[0090] 钝化层209可以是由有机材料形成的单层,或者可以是包括多个有机材料层的多层结构。有机材料可包括诸如PMMA或PS的商用聚合物、具有苯酚类基团的聚合物衍生物、丙烯酰类聚合物、酰亚胺类聚合物、丙烯酰醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或它们的混合物等。钝化层209可以是堆叠的无机绝缘层和有机绝缘层。

[0091] 钝化层209可形成在岛状体101和连接单元102两者上。位于连接单元102上的钝化层209可包括使钝化层209下的无机层暴露的沟槽T。在钝化层209下被暴露的无机层可以是缓冲层202、第一绝缘层204和/或第二绝缘层206。

[0092] 沟槽T可横跨连接单元102的宽度延伸。因此,沟槽T可减少或防止外部湿气经由由有机材料形成的钝化层209渗透到显示单元200中。

[0093] 例如,如图3中所示,沟槽T可在岛状体101和连接单元102彼此连接的连接区域C中横跨连接单元102的宽度延伸,并可与岛状体101的侧表面对齐。详细地,岛状体101的侧表面的伸展可在沟槽T的宽度内。

[0094] 作为另一示例,如图8中所示,沟槽T'可设置在岛状体101上以完全地围绕显示单元200。因此,可在岛状体101的每个上分别形成单独的钝化层209。

[0095] 有机发光器件230形成在钝化层209上。有机发光器件230可包括第一电极231、与第一电极231相对的第二电极232以及位于第一电极231与第二电极232之间的中间层233。

[0096] 第一电极231可电连接到源电极207或漏电极208。第一电极231可具有各种形状。例如,第一电极231可被图案化成具有岛状形状。

[0097] 第一电极231可形成在钝化层209上,并可经由形成在钝化层209中的接触孔电连接到薄膜晶体管TFT。例如,第一电极231可以是包括反射层的反射电极,反射层由银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr) 或它们的化合物形成。在另一示例中,第一电极231可包括位于反射层上的透明电极层。透明电极层可包括从包含氧化铟锡 (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) 的组中选择的至少一种。

[0098] 第二电极232可电连接到第二电压线V2,并可接收比施加到第一电极231的第一电压低的第二电压。虽然第二电压线V2和第二电极232被示出为经由图6中示出的连接线216彼此连接,但是本公开的实施例不限于此。例如,第二电压线V2和第二电极232可彼此直接接触。

[0099] 第二电极232可具有各种形状。例如,第二电极232可被图案化成具有岛状形状。因此,即使当第二电极232被包封层300完全地覆盖,并且包封层300分别形成在岛状体101上时,也可防止第二电极232的一部分被暴露。

[0100] 第二电极232可以是透明电极。第二电极232可包括包含Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg或它们的组合的金属薄膜。辅助电极层或汇流电极可进一步形成在金属薄膜上。辅助电极层或汇流电极可包括诸如ITO、IZO、ZnO或In₂O₃的材料。因此,第二电极232可透射由包括在中间层233中的有机发射层发射的光。换言之,由有机发射层发射的光可直接朝向第二电极232行进,或者可被形成为反射电极的第一电极231反射然后朝向第二电极232行进。

[0101] 在以上参照图3至图8描述的示例中,显示单元200是顶发射型。然而,根据另一实施例的显示单元200不限于顶发射型。根据另一实施例,显示单元200可以由有机发射层发射的光朝向岛状体101发射的底发射型。在这种情况下,第一电极231可以是透明电极,第二电极232可以是反射电极。根据又一实施例的显示单元200可以是沿朝向显示单元200的顶表面和底表面两个方向发射光的双发射型。

[0102] 包括绝缘材料的像素限定层219形成在第一电极231上。像素限定层219可通过使用诸如旋涂的方法由从包括聚酰亚胺、聚酰胺(PA)、丙烯酸树脂、苯并环丁烯(BCB)和酚醛树脂的组中选择的至少一种有机绝缘材料形成。像素限定层219使第一电极231的一个区域暴露。包括有机发射层的中间层233形成在第一电极231的暴露的区域上。换言之,像素限定层219限定有机发光器件的像素区域。

[0103] 除了有机发射层之外,中间层233还可包括一个或更多个功能层,诸如空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)。

[0104] 包封显示单元200的包封层300可形成在第二电极232上。包封层300可阻挡外部氧和湿气,并可包括单层或多个层。

[0105] 包封层300可包括有机层和无机层中的至少一个。

[0106] 有机层可包括PMMA、聚碳酸酯(PC)、PS、丙烯酸类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺和/或聚乙烯。无机层可包括从包含氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈和氮氧化硅(SiON)的组中选择的至少一种。

[0107] 根据另一实施例,包封层300可包括低温粘度转变(LVT)无机材料。粘度转变温度表示可对LVT无机材料提供流动性的最低温度。粘度转变温度可低于包括在有机发光器件230中的材料的变性温度。

[0108] LVT无机材料可以是例如具有200°C或更低的玻璃转变温度的低液相线温度(LLT)材料。更详细地,LLT材料可包括锡氟磷酸盐玻璃、硫族化物玻璃、亚碲酸盐玻璃、硼酸盐玻璃和磷酸盐玻璃中的至少一种。

[0109] 例如,锡氟磷酸盐玻璃可包括但不限于20重量%-80重量%的Sn、2重量%-20重量%的磷(P)、3重量%-20重量%的氧(O)以及10重量%-36重量%的氟(F)。上述玻璃材料

还可包括钨(W)。当钨(W)被添加到玻璃材料时,可生产更稳定且均匀的玻璃,因此包封层300可具有改善的化学耐久性。

[0110] LVT无机材料可包括Sn氧化物(例如,SnO或SnO₂)。例如,当LVT无机材料包括SnO时,SnO含量可以是20重量%至100重量%。

[0111] 包括Sn氧化物的LVT无机材料还可包括但不限于P氧化物(例如,P₂O₅)、硼(B)磷酸盐(BPO₄)、Sn氟化物(例如,SnF₂)、铌氧化物(例如,NbO)和W氧化物(例如,WO₃)中的至少一种。

[0112] 例如,LVT无机材料可包括但不限于SnO;SnO和P₂O₅;SnO和BPO₄;SnO、SnF₂和P₂O₅;SnO、SnF₂、P₂O₅和NbO;或者SnO、SnF₂、P₂O₅和WO₃。

[0113] LVT无机材料可具有但不限于以下成分的任意一种:

[0114] 1SnO(100wt%);

[0115] 2SnO(80wt%)和P₂O₅(20wt%);

[0116] 3SnO(90wt%)和BPO₄(10wt%);

[0117] 4SnO(20wt%-50wt%)、SnF₂(30wt%-60wt%)和P₂O₅(10wt%-30wt%)(其中,SnO、SnF₂和P₂O₅的重量总和为100wt%);

[0118] 5SnO(20wt%-50wt%)、SnF₂(30wt%-60wt%)、P₂O₅(10wt%-30wt%)和NbO(1wt%-5wt%)(其中,SnO、SnF₂、P₂O₅和NbO的重量总和为100wt%);以及

[0119] 6SnO(20wt%-50wt%)、SnF₂(30wt%-60wt%)、P₂O₅(10wt%-30wt%)和WO₃(1wt%-5wt%)(其中,SnO、SnF₂、P₂O₅和WO₃的重量总和为100wt%)。

[0120] 由于这样的包封层300由玻璃材料形成,因此即使当包封层300不包括多个层时,包封层300也可有效地防止渗透外部湿气和氧。

[0121] 包封层300可形成在一个岛状体101上,以包封一个显示单元200。换言之,当图1的显示设备10包括N个显示单元200时,可形成N个包封层300。因此,当显示设备10被伸长时或者当显示设备10由于弯曲或卷取等而变形时,防止包封层300受损,例如,破裂,从而改善显示设备10的可靠性和柔性。

[0122] 包封层300可在显示单元200的非显示区域NDA中接触显示单元200的无机层的暴露的部分。在这种情况下,显示单元200的无机层可以是缓冲层202、第一绝缘层204和第二绝缘层206中的至少一个。包封层300还可延伸超过岛状体101,并可接触岛状体101的侧表面。因此,包封层300可有效地防止渗透外部湿气和/或氧。

[0123] 包封层300可经由沟槽T接触包括缓冲层202、第一绝缘层204和第二绝缘层206中的至少一个的无机层的暴露的部分。

[0124] 例如,如图5中所示,当第二绝缘层206由无机材料形成时,包封层300可经由沟槽T接触第二绝缘层206的暴露的部分。作为另一示例,如图7中所示,当第二绝缘层206由有机材料形成并且第二绝缘层206下方的第一绝缘层204由无机材料形成时,沟槽T可形成为使第一绝缘层204的一部分暴露,包封层300可经由沟槽T接触第一绝缘层204的暴露的部分。

[0125] 沟槽T可与岛状体101的侧表面对齐。显示单元200被包封层300和无机层完全地围绕且包封,使得显示单元200被隔离,因此,可有效地减少或防止外部湿气和/或氧渗透到显示单元200中。

[0126] 作为另一示例,如图8中所示,当沟槽T'形成在岛状体101上并完全地围绕显示单

元200时,包封层300可经由沟槽T'接触第一绝缘层204或第二绝缘层206的暴露的部分,因此可有效地减少或防止渗透外部湿气和/或氧。

[0127] 根据另一实施例,图9是沿图3的线I-I'截取的剖视图,图10是沿图3的线II-II'截取的剖视图,图11是沿图3的线III-III'截取的剖视图。

[0128] 参照图3以及图9至图11,显示单元200和包封层310形成在岛状体101上。显示单元200可包括至少一个有机发光器件230和电连接到有机发光器件230的薄膜晶体管TFT。由于岛状体101和显示单元200与以上参照图1至图8描述的岛状体101和显示单元200相同,因此可省略其重复的描述,现在仅将集中于它们之间的不同之处。

[0129] 一个包封层310可形成在一个岛状体101上,以包封一个显示单元200。

[0130] 包封层310可包括例如相互交替堆叠的至少一个无机层(即,无机层312和314)和至少一个有机层(即,有机层316)。虽然包封层310包括图9至图11中的两个无机层312和314以及单个有机层316,但是本公开的实施例不限于此。例如,包封层310还可包括相互交替堆叠的多个附加的无机层和多个附加的有机层,堆叠的无机层的数目和堆叠的有机层的数目不受限制。如以上参照图4所描述的,包封层310可由LVT无机材料形成或者可包括由LVT无机材料形成的层。

[0131] 根据实施例,无机层312和314可包括从包含氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈和氮氧化硅(SiON)的组中选择的至少一种。

[0132] 有机层316可使由像素限定层219导致的台阶平坦化,并可减小在无机层312和314上产生的应力。根据实施例,有机层316可包括从包含PMMA、PC、PS、丙烯酸类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺和聚乙烯的组中选择的至少一种。

[0133] 根据另一实施例,有机层316可包括包含碳和氢的氧化硅(在下文中,称为SiOCH)。例如,有机层316可由具有成分式 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 的材料形成。

[0134] 当有机层316由SiOCH形成时,可通过形成前驱膜然后将此前驱膜等离子体固化来形成有机层316,其中,通过使用原材料气体(例如,六甲基二硅氧烷)和反应气体(例如,氧)经由等离子体增强化学气相沉积(PECVD)在第一无机层312上形成所述前驱膜。可在同一室内使用相同的方法来形成有机层316以及无机层312和314,以减少在形成包封层310期间的粘结时间。

[0135] 根据另一实施例,无机层312和314中的至少一个可包括SiOCH。例如,无机层312和314中的至少一个可包括具有成分式 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 的材料。

[0136] 当无机层312和314中的至少一个以及有机层316均由SiOCH形成时,用于形成无机层312和314中的至少一个的SiOCH的成分比可以与用于形成有机层316的SiOCH的成分比不同。详细地,由于随着氧含量比的增大以及碳含量比的减小,由SiOCH形成的膜具有与无机层相似的性质,因此用于形成无机层312和314中的至少一个的SiOCH的氧含量可大于用于形成有机层316的SiOCH的氧含量,并且用于形成无机层312和314中的至少一个的SiOCH的碳含量可小于用于形成有机层316的SiOCH的碳含量。

[0137] 可在生产SiOCH膜的期间对SiOCH的氧含量和碳含量进行调整。例如,可通过使用原材料气体(例如,六甲基二硅氧烷)和反应气体(例如,氧)经由PECVD来形成SiOCH膜。在这种情况下,当增大作为反应气体的氧的流量比时,可增大SiOCH膜的氧含量,并可减小其碳

含量。

[0138] 这样,当无机层312和314中的至少一个以及有机层316均由SiOCH形成时,通过对反应气体的流量比进行简单地调整,可在同一室内连续地形成无机层312和314以及有机层316,导致改善包封层310的制造效率。

[0139] 根据一个实施例,无机层312和314可具有比有机层316大的面积。无机层312和314可在有机层316周围彼此接触。无机层312和314中的至少一个可在显示单元200的非显示区域NDA中接触显示单元200的无机层。在这种情况下,无机层可以是缓冲层202、第一绝缘层204或第二绝缘层206。无机层312和314中的至少一个还可延伸超过岛状体101,并可接触岛状体101的侧表面。因此,可改善包封层310的结合强度,包封层310可有效地防止外部湿气和/或氧渗透到显示单元200中。

[0140] 显示单元200的缓冲层202、第一绝缘层204、第二绝缘层206和钝化层209可形成在连接单元102上,位于连接单元102上的钝化层209可包括使钝化层209下方的第一绝缘层204或第二绝缘层206的一部分暴露的沟槽T。在这种情况下,无机层312和314中的至少一个可经由沟槽T接触第一绝缘层204或第二绝缘层206的暴露的部分。

[0141] 根据另一实施例,围绕显示单元200的显示区域DA的至少一部分的坝单元D可形成在显示单元200的非显示区域NDA中。

[0142] 例如,坝单元D可包括第一层和第二层,第一层由用于形成钝化层209的材料形成,第二层由用于形成像素限定层219的材料形成。然而,本公开的实施例不限于此,坝单元D可包括单层。根据一些实施例,可包括多个坝单元D。当包括多个坝单元D时,坝单元D中的每个具有沿朝向岛状体101的边缘的方向增大的高度。

[0143] 坝单元D可包括用于形成位于第一绝缘层204与像素限定层219之间的层中的至少一个层的相同的材料。

[0144] 在形成包封层310的有机层316期间,坝单元D可阻挡用于形成有机层316的有机材料等朝向岛状体101的边缘流动,从而防止形成有机层316的边缘末端(edge tail)。因此,有机层316可面对或接触坝单元D的内表面。作为另一示例,有机层316可与坝单元D的一部分叠置,但不会延伸超过坝单元D。

[0145] 然而,第一无机层312和第二无机层314可在坝单元D周围彼此接触,第一无机层312和第二无机层314中的至少一个可经由沟槽T接触第一绝缘层204或第二绝缘层206的暴露的部分,并也可接触岛状体101的侧表面。因此,可改善包封层310的结合强度,包封层310可有效地防止外部湿气和/或氧渗透到显示单元200中。

[0146] 图12是根据另一实施例的沿图3的线II-II'截取的剖视图。

[0147] 参照图12,显示单元200可形成在岛状体101上。显示单元200可包括图4的包含无机层的薄膜晶体管TFT以及图4的电连接到薄膜晶体管TFT的有机发光器件230。钝化层209可置于薄膜晶体管TFT与有机发光器件230之间。薄膜晶体管TFT的无机层可以是第一绝缘层204和第二绝缘层206。

[0148] 形成在岛状体101上的缓冲层202、第一绝缘层204、第二绝缘层206和钝化层209可在连接单元102上方延伸。位于连接单元102上的钝化层209可包括使钝化层209下方的第一绝缘层204或第二绝缘层206的一部分暴露的沟槽T。

[0149] 包封层310的无机层312和314中的至少一个可经由沟槽T接触第一绝缘层204或第

二绝缘层206的暴露的部分。

[0150] 根据一个实施例,围绕显示单元200的显示区域DA的至少一部分的坝单元D可形成在显示单元200的非显示区域NDA中。有机层316可面对或接触坝单元D的内表面,或者可与坝单元D的一部分叠置,但不会延伸超过坝单元D。然而,无机层312和314可覆盖坝单元D,并可在坝单元D周围彼此接触。

[0151] 根据一个实施例,包封层310的最外面的无机层可在连接单元102上方延伸。例如,当包封层310包括两个无机层312和314时,位于包封层310的最外侧上的第二无机层314可形成在岛状体101和连接单元102两者上。

[0152] 换言之,形成在连接单元102上的钝化层209可被第二无机层314覆盖。由于钝化层209可由如上所述的有机材料形成,因此当形成在连接单元102上的钝化层209被由无机材料形成的第二无机层314覆盖时,可防止钝化层209的表面暴露于氧或湿气,因此可防止氧或湿气经由钝化层209渗透到显示单元200中。

[0153] 根据一个实施例,弯曲部P可形成在连接单元102上的区域的至少一部分上。例如,可通过将钝化层209图案化来形成弯曲部P。作为另一示例,可使用诸如通过在连接单元102上形成台阶等的各种方法来形成弯曲部P。形成弯曲部P的方法不限于此。

[0154] 弯曲部P可形成在与图3的岛状体101和连接单元102彼此连接所处的连接区域C对应的位置处。在使图1的基底100伸长期间,弯曲部P可减小会集中于连接单元102与岛状体101之间的连接部分的应力。弯曲部P可防止在连接单元102上方延伸的第二无机层314受损,例如,破裂。

[0155] 图13是根据另一实施例的沿图3的线I-I'截取的剖视图。

[0156] 参照图13,显示单元200'可设置在岛状体101上,并可包括源电极2111、漏电极2112、有源层2130、有机发光器件2125、栅电极2140、光保护层2105、滤色器2106和辅助电极2150。为了便于解释,图13没有示出位于显示单元200'上的包封层。然而,显示单元200'可被包封层包封。

[0157] 岛状体101可包括与在先前实施例中提及的材料相同的材料。缓冲层2102可形成在岛状体101上。

[0158] 源电极2111和漏电极2112可形成在缓冲层2102上。有机发光器件2125的第一电极2120也可形成在缓冲层2102上。换言之,第一电极2120可从源电极2111或漏电极2112延伸。换言之,第一电极2120可包括用于形成源电极2111或漏电极2112的相同的材料,并可与源电极2111或漏电极2112一体地形成。因此,可改善显示单元200'的工艺效率。

[0159] 有源层2130可形成在源电极2111和漏电极2112上。有源层2130对应于源电极2111与漏电极2112之间的空间。

[0160] 根据另一实施例,有源层2130可接触源电极2111和漏电极2112,具体地,可接触源电极2111和漏电极2112的彼此面对的相应的侧表面。例如,有源层2130可接触源电极2111的侧表面之中的面对漏电极2112的侧表面,并可接触漏电极2112的侧表面之中的面对源电极2111的侧表面。根据另一实施例,有源层2130可接触源电极2111的上表面的一部分以及漏电极2112的上表面的一部分。因此,增大有源层2130与源电极2111和漏电极2112之间的接触面积,因此可实施短沟道结构。

[0161] 有源层2130可包括各种材料。例如,有源层2130可包括氧化物半导体材料。根据另

一实施例,有源层2130可包括ZnO基氧化物。根据又一实施例,有源层2130可包括包含In、Ga和/或Sn的氧化物半导体材料。

[0162] 根据又一实施例,有源层2130可包括G-I-Z-O $[(\text{In}_2\text{O}_3)_a (\text{Ga}_2\text{O}_3)_b (\text{ZnO})_c]$,其中,a、b、c是分别满足 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$ 的实数。

[0163] 根据又一实施例,有源层2130可包括从12族、13族和14族金属元素(例如,锌(Zn)、铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、镉(Cd)、锗(Ge)和铪(Hf))以及它们的组合中选择的材料的氧化物。

[0164] 栅电极2140具有与有源层2130的至少一部分叠置的区域。栅电极2140可包括各种高导电的材料。根据另一实施例,栅电极2140可包括低电阻金属材料,例如,钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)或钛(Ti)。

[0165] 第一绝缘层2135形成在栅电极2140与有源层2130之间。第一绝缘层2135使栅电极2140与有源层2130电绝缘。

[0166] 第一绝缘层2135可不覆盖第一电极2120的至少一个区域。根据另一实施例,第一绝缘层2135可至少覆盖第一电极2120的边缘。

[0167] 栅电极2140形成在第一绝缘层2135上。第一绝缘层2135可包括各种绝缘材料。例如,第一绝缘层2135可包括无机材料,诸如氧化硅、氮化硅或氧化铝。作为另一示例,第一绝缘层2135可包括包含聚合物的有机材料。

[0168] 第二绝缘层2144形成在栅电极2140上。第二绝缘层2144覆盖栅电极2140。第二绝缘层2144形成在第一绝缘层2135上。第二绝缘层2144可不覆盖第一电极2120的至少一个区域。

[0169] 根据另一实施例,第二绝缘层2144可在与第一电极2120的上表面对应的区域中覆盖第一绝缘层2135。

[0170] 根据另一实施例,第一绝缘层2135的至少一部分可在与第一电极2120的上表面对应的区域中被暴露而不被第二绝缘层2144覆盖。

[0171] 第二绝缘层2144可包括各种绝缘材料。例如,第二绝缘层2144可包括无机材料,诸如氧化硅、氮化硅或氧化铝。作为另一示例,第二绝缘层2144可包括包含聚合物的有机材料。

[0172] 辅助电极2150可形成在第二绝缘层2144上。辅助电极2150接触源电极2111和漏电极2112中的一个的至少一部分。第一绝缘层2135和第二绝缘层2144可暴露源电极2111和漏电极2112中的至少一个的至少一个区域,辅助电极2150可接触该暴露的区域。

[0173] 辅助电极2150可不面对第一电极2120的整个区域的不被第一绝缘层2135和第二绝缘层2144覆盖的至少一部分。

[0174] 辅助电极2150改善源电极2111和漏电极2112的电特性。具体地,当源电极2111和漏电极2112由光透射材料形成时,源电极2111和漏电极2112的电阻会增大。此问题可通过形成具有低电阻率的材料辅助电极2150来得以补偿,以改善源电极2111和漏电极2112的电性质。

[0175] 辅助电极2150可包括各种导电材料,例如,高导电金属材料。根据另一实施例,辅助电极2150可包括Cu、Ag、Al、Mo或Au。根据一个实施例,辅助电极2150形成成为与有源层2130分隔开,以防止辅助电极2150的成分扩散到有源层2130中并使有源层2130受损。

[0176] 根据一个实施例,辅助电极2150可在第二绝缘层2144上形成在与栅电极2140的水平不同的水平上,从而使对栅电极2140的干扰最小化,并能够将栅电极2140和辅助电极2150精确地图案化。然而,根据另一实施例,辅助电极2150可在与栅电极2140的水平相同的水平上形成在第一绝缘层2135上。

[0177] 钝化层2145形成在第二绝缘层2144上。钝化层2145覆盖辅助电极2150。钝化层2145可不覆盖第一电极2120的至少一个区域。

[0178] 根据一个实施例,钝化层2145可在与第一电极2120的上表面对应的区域中覆盖第二绝缘层2144。根据另一实施例,第二绝缘层2144的至少一部分可在与第一电极2120的上表面对应的区域中被暴露而不被钝化层2145覆盖。

[0179] 钝化层2145可以是由有机材料形成的单层,或者可以是包括多个有机材料层的多层结构。有机材料可包括诸如PMMA或PS的商用聚合物、具有苯酚类基团的聚合物衍生物、丙烯酸类聚合物、酰亚胺类聚合物、丙烯酸酯类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或它们的混合物等。钝化层2145可以是堆叠的无机绝缘层和有机绝缘层。

[0180] 第一绝缘层2135、第二绝缘层2144和钝化层2145也可形成在图3的连接单元102上。第一绝缘层2135或第二绝缘层2144可经由图3的沟槽T暴露。暴露的第一绝缘层2135或暴露的第二绝缘层2144可接触图3的包封层300。

[0181] 中间层2123形成在第一电极2120的上表面上。中间层2123可包括有机发射层,以产生可见光。中间层2123可产生各种颜色的光。换言之,例如,中间层2123可产生红(R)光、绿(G)光和蓝(B)光。根据另一实施例,中间层2123可产生白(W)光。

[0182] 第二电极2122形成在中间层2123上。第二电极2122可包括各种导电材料,例如,Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg和Ag。

[0183] 光保护层2105面对有源层2130。光保护层2105可面对有源层2130的表面之中与面对栅电极2140的表面背对的表面。因此,可防止有源层2130被光损坏。

[0184] 根据一个实施例,覆层2103可形成在基底上,以覆盖光保护层2105。覆层2103可形成在缓冲层2102下方。

[0185] 滤色器2106面对第一电极2120的至少一个区域。详细地,滤色器2106可面对第一电极2120的与中间层2123叠置的区域。滤色器2106可设置在第一电极2120与基底之间。

[0186] 根据一个实施例,滤色器2106可形成在基底上,覆层2103可形成为覆盖滤色器2106。覆层2103可形成在缓冲层2102下方。

[0187] 滤色器2106可面对第一电极2120,因此可实现产生各种颜色的显示设备。

[0188] 当在形成滤色器2106时,光保护层2105也可由基于例如红(R)色的一种颜色的滤色器材料形成。换言之,在基底上形成光保护层2105和滤色器2106之后,覆层2103可形成为覆盖光保护层2105和滤色器2106。

[0189] 图14是根据又一实施例的沿图3的线I-I'截取的剖视图。

[0190] 参照图3和图14,显示单元200可设置在岛状体101上,并可包括至少一个有机发光器件230和电连接到有机发光器件230的薄膜晶体管TFT。有机发光器件230可包括第一电极231、中间层233和第二电极232。钝化层209可设置在有机发光器件230与薄膜晶体管TFT之间。为了便于解释,图14没有示出位于显示单元200上的包封层。然而,显示单元200可被包

封层包封。

[0191] 像素限定层219暴露第一电极231的一个区域并限定有机发光器件230的像素区域。光阻挡层BL可设置在除了由像素限定层219限定的像素区域之外的剩余的区域上。

[0192] 例如,当显示单元200是顶发射型时,光阻挡层BL可形成在像素限定层219的上表面上。然而,实施例不限于此,像素限定层219或钝化层209可包括能够阻挡光的材料。另一方面,当显示单元200是底发射型时,光阻挡层BL可设置在岛状体101与薄膜晶体管TFT之间。

[0193] 图15是图1的部分A的放大平面图。根据实施例,图16是沿图15的线VI-VI'截取的剖视图,图17是沿图15的线VII-VII'截取的剖视图。

[0194] 参照图15至图17,显示设备10可包括多个岛状体101、将多个岛状体101彼此连接的多个连接单元102以及分别设置在多个岛状体101上的多个显示单元200。显示单元200的无机层和钝化层209可连续地形成在岛状体101和连接单元102上。无机层可以分别是包括在图4的薄膜晶体管TFT中的缓冲层202、第一绝缘层204和第二绝缘层206。

[0195] 多个显示单元200中的每个可被图4的包封层300包封。包封层300可经由沟槽T接触第一绝缘层204或第二绝缘层206的暴露的部分。

[0196] 四个连接单元102连接到一个岛状体101。详细地,位于一个岛状体101的相对侧上并均沿第一方向X延伸的一对第一连接单元102a以及位于该岛状体101的相对侧上并均沿第二方向Y延伸的一对第二连接单元102b可连接到该岛状体101。

[0197] 第一布线单元可位于两个第一连接单元102a上,第二布线单元可位于两个第二连接单元102b上。例如,第一布线单元可包括第一电压线V1、第二电压线V2和至少一条数据线DL,第二布线单元可包括至少一条扫描线SL。

[0198] 第一布线单元和第二布线单元可在岛状体101上彼此交叉。

[0199] 第一布线单元可沿第一方向X延伸,并可包括在第二方向Y上沿通孔V弯曲的区域。由于第一布线单元可沿第一方向X延伸,并且第一布线单元可以以规律的间隔重复弯曲的形状,因此可减小或防止由第一布线单元导致的显示单元200之间的不均匀的亮度等。沿相同方向延伸的多个第一布线单元可形成为彼此不叠置,从而使它们之间的干扰最小化。

[0200] 相似地,由于第二布线单元可沿第二方向Y延伸,并且在第一方向X上的弯曲的形状可以以规律的间隔重复,因此可减小或防止由第二布线单元导致的显示单元200之间的不均匀的亮度等。沿相同方向延伸的多个第二布线单元可形成为彼此不叠置,从而使它们之间的干扰最小化。

[0201] 第一布线单元和第二布线单元可包括相同的材料。例如,第一布线单元和第二布线单元可具有Ti/Al/Ti的堆叠结构,并可包括用于形成源电极207和漏电极208的高柔性的相同的材料。

[0202] 图16示出扫描线SL形成在第二连接单元102b上的示例。缓冲层202、第一绝缘层204、第二绝缘层206和钝化层209可以以陈述的次序顺序地堆叠在第二连接单元102b上,扫描线SL可形成在钝化层209上。由于扫描线SL连接到薄膜晶体管的栅电极205以将扫描信号施加到薄膜晶体管,因此扫描线SL和薄膜晶体管的栅电极205可经由接触孔彼此电连接。

[0203] 图17示出第一电压线V1、数据线DL和第二电压线V2形成在第一连接单元102a上的示例。缓冲层202、第一绝缘层204、第二绝缘层206和钝化层209可以以陈述的次序顺序地堆

叠在第一连接单元102a上,第一电压线V1、数据线DL和第二电压线V2可形成在钝化层209上。

[0204] 数据线DL可连接到薄膜晶体管的漏电极208,以将数据信号施加到薄膜晶体管。第一电压线V1可将图4的分别包括在多个显示单元200中并相互分开的第一电极231彼此电连接。

[0205] 根据本公开的实施例,由于多个显示单元200分别包括图4的单独的第二电极232,因此为了将单独的第二电极232彼此电连接,第二电压线V2可具有与第一电压线V1相同的图案或相似的图案,并且第二电压线V2可经由接触孔电连接到第二电极232。

[0206] 图18是作为图1的显示设备10的修改的显示设备20的示意性剖视图。

[0207] 参照图18,显示设备20可包括:基底100,包括多个岛状体101以及将多个岛状体101彼此连接的多个连接单元102;多个显示单元200,分别设置在多个岛状体101上;多个包封层300,分别包封多个显示单元200;以及第一保护膜410和第二保护膜420,分别设置在基底100的下表面和上表面上。基底100可包括图1的在连接单元102之间穿透基底100的多个通孔V。

[0208] 由于基底100、显示单元200和包封层300与在先前实施例中描述的基底100、显示单元200和包封层300相同,因此可在此省略其重复的描述。

[0209] 第一保护膜410和第二保护膜420可防止外部异物等渗透显示设备20。第一保护膜410和第二保护膜420由伸长片形成,因此可在显示设备20被伸长或改变形状时被伸长或改变形状。例如,第一保护膜410和第二保护膜420可以是双向拉伸聚丙烯膜(biaxially oriented polypropylene film)或双向拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(biaxially oriented polyethylene terephthalate film)等。根据另一实施例,第一保护膜410和第二保护膜420可包括但不限于聚二甲基硅氧烷(PDMS)。

[0210] 图19是作为图1的显示设备10的另一修改的显示设备30的示意性剖视图。

[0211] 参照图19,显示设备30可包括:基底100;多个显示单元200,设置在基底100上;多个包封层300,分别包封多个显示单元200;第一保护膜410和第二保护膜420,分别设置在基底100的下表面和上表面上;以及功能层500,位于第二保护膜420上。

[0212] 基底100可包括多个岛状体101、将多个岛状体101彼此连接的多个连接单元102以及在多个连接单元102之间穿透基底100的多个通孔V。

[0213] 多个显示单元200可分别设置在多个岛状体101上。分别包封多个显示单元200的包封层300也可设置在多个岛状体101上。

[0214] 如以上参照图18描述的,第一保护膜410和第二保护膜420可防止外部异物等渗透显示设备30。

[0215] 功能层500可包括偏振层和触摸屏层中的至少一个。功能层500还可包括用于外部光反射的光学膜和保护层。功能层500是可伸长的,并可在显示设备30伸长时被伸长。

[0216] 图20是根据另一实施例的图1的部分A的放大平面图。

[0217] 参照图20,基底100可包括彼此分隔开的多个岛状体101、将多个岛状体101彼此连接的多个连接单元102以及在多个连接单元102之间穿透基底100的多个通孔V。

[0218] 多个显示单元200可分别设置在多个岛状体101上。每个显示单元200可至少包括显示器件,以实现可见光。显示器件可以是有机发光器件。多个显示单元200可被多个包封

层300独立地包封。

[0219] 多个连接单元102可将多个岛状体101彼此连接。例如,四个连接单元102连接到多个岛状体101中的每个岛状体,并沿不同的方向邻近岛状体101延伸,因此四个连接单元102可分别连接到在岛状体101周围的其它四个相邻岛状体101。

[0220] 多个岛状体101和多个连接单元102可由相同的材料形成,并可彼此连接。换言之,多个岛状体101和多个连接单元102可整体地形成成为具有一体。

[0221] 显示单元200的图4的无机层和钝化层209可连续地形成在岛状体101和连接单元102上。无机层可包括缓冲层202以及包括在图4的薄膜晶体管TFT中的第一绝缘层204和第二绝缘层206。包封层300可经由沟槽T接触第一绝缘层204或第二绝缘层206的暴露的部分。因此,包封层300可减少或防止外部湿气和氧经由可由有机材料形成的钝化层209渗透到显示单元200中。

[0222] 电连接到显示单元200的布线单元可设置在多个岛状体101上。

[0223] 参照图20,每个连接单元102具有至少一个弯曲部分。因此,在基底100被伸长时,所述至少一个弯曲部分的形状改变,并且可增大多个岛状体101之间的间隔。因此,可二维或三维地改变图1的显示设备10的形状。

[0224] 通孔V穿透基底100。通孔V可提供多个岛状体101之间的间隔区域,减轻基底100的重量,并改善基底100的柔性。当基底100被弯曲或卷取等时,通孔V的形状改变,因此有效地减小在基底100的变形期间产生的应力。因此,可防止基底100的不正常变形,并可改善基底100的耐久性。因此,可改善显示设备10的便利性和可用性,显示设备10可适用于弯曲显示设备、柔性显示设备或可伸展的显示设备。

[0225] 根据本公开的实施例,即使当显示设备的形状改变时,也可防止包封层受损,并可有效地防止渗透外部湿气和氧,从而改善显示设备的可靠性。应理解的是,本公开的范围不被此效果限制。

[0226] 应理解的是,在此描述的实施例应以描述性的含义来考虑,而非出于限制的目的。对每个实施例中的特征或方面的描述应被典型地认为可用于其它实施例中的其它相似的特征或方面。

[0227] 尽管已参照附图描述了一个或更多个实施例,但本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可在此做出形式和细节上的各种改变。

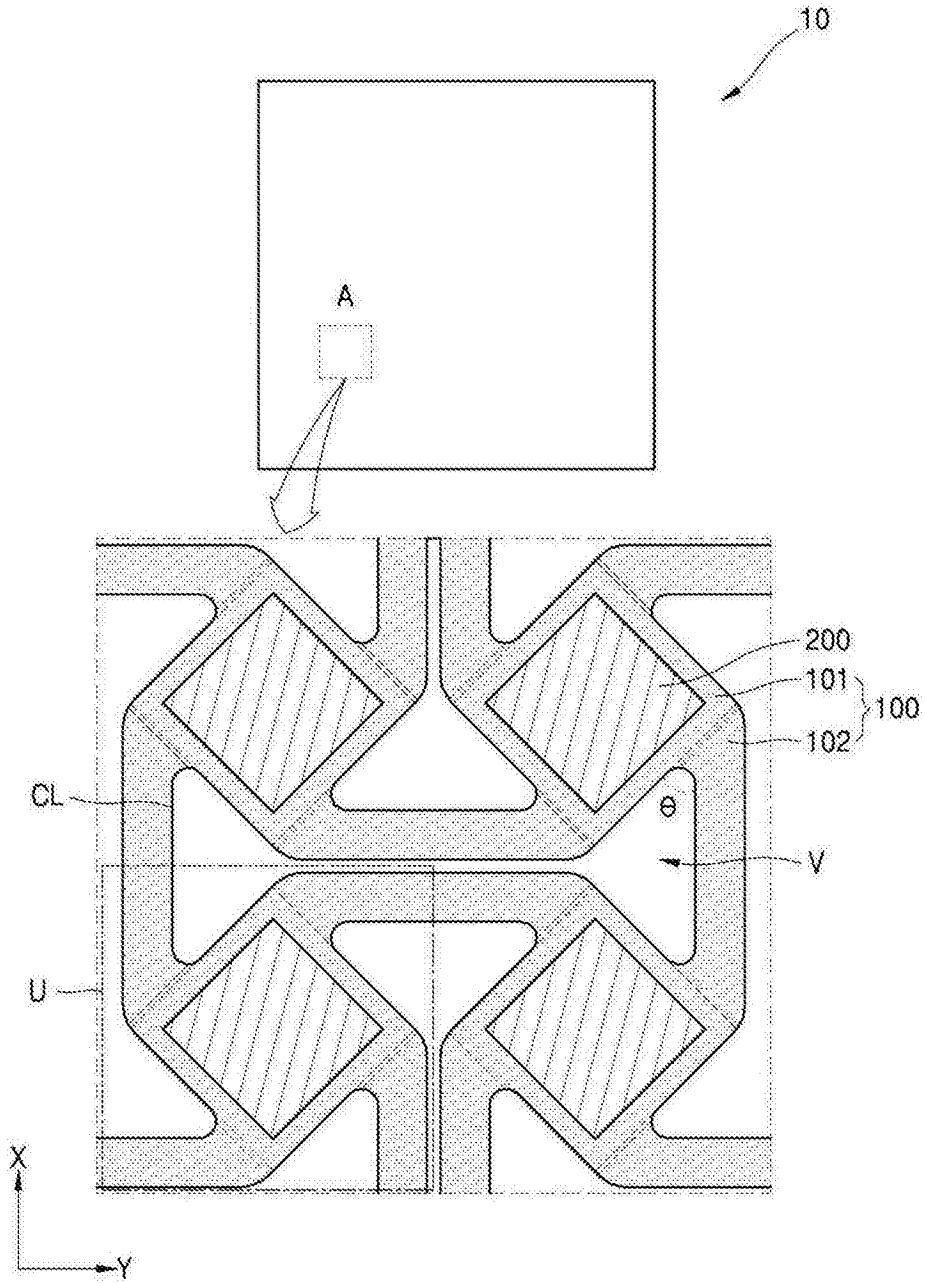


图1

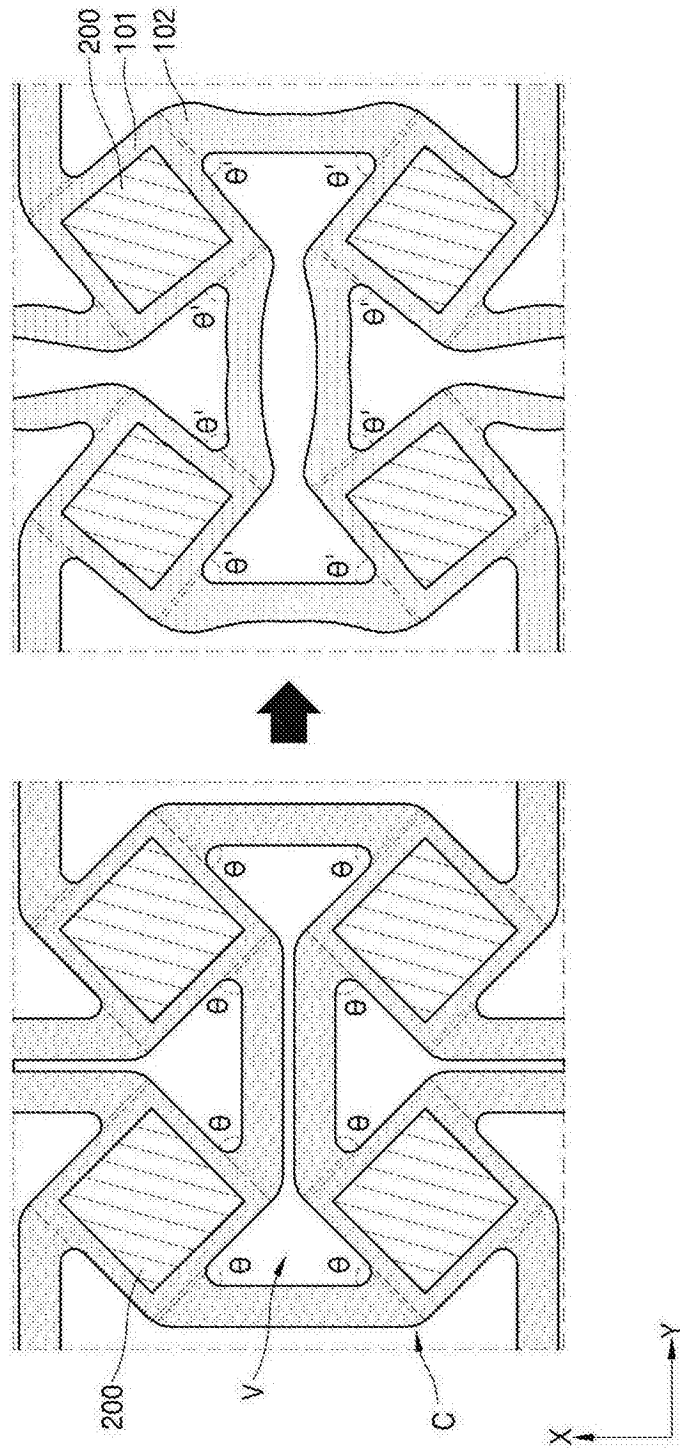


图2

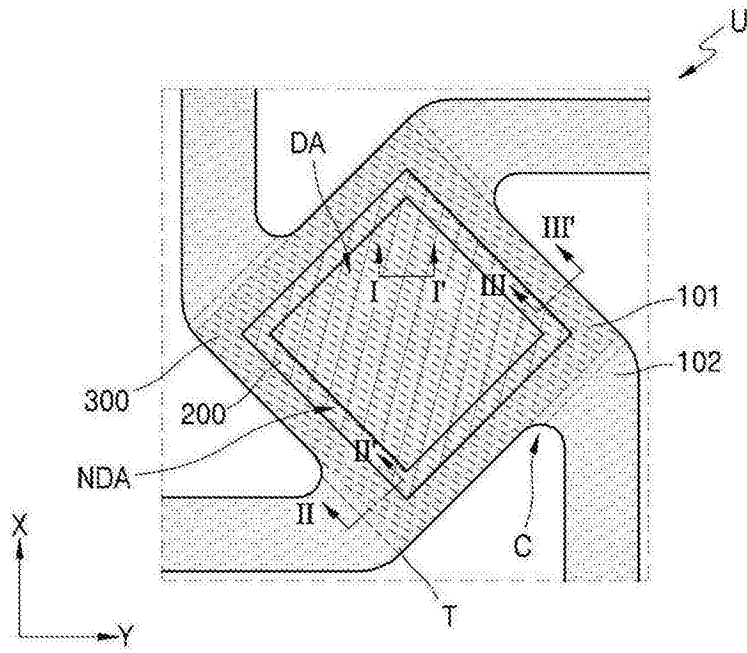


图3

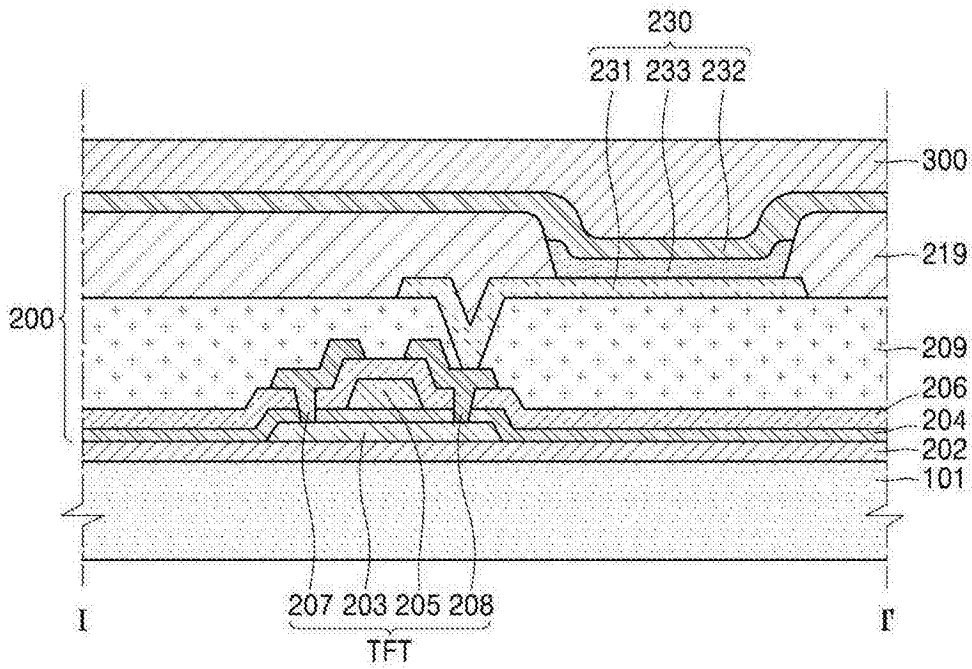


图4

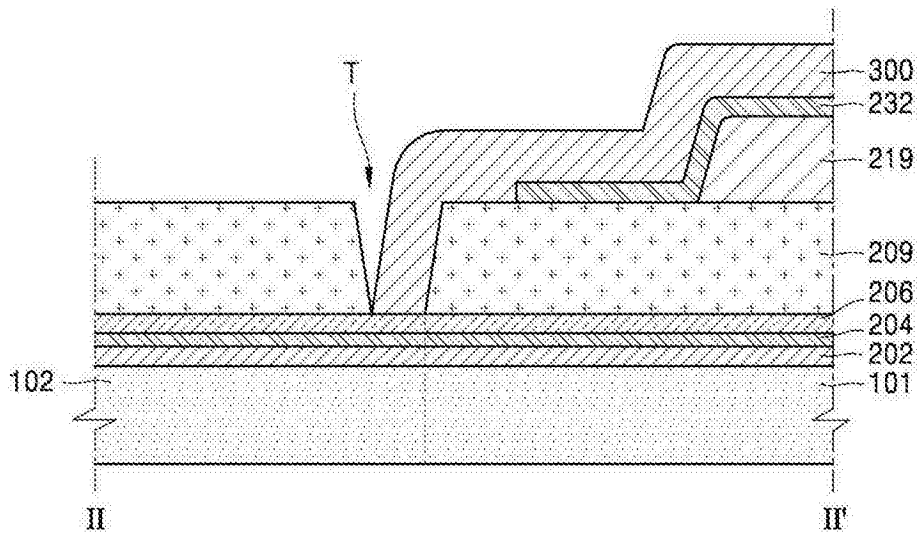


图5

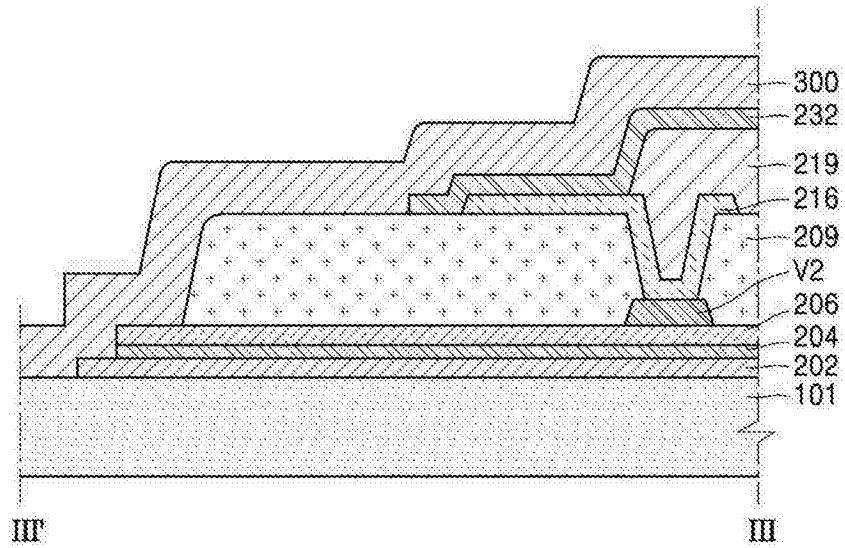


图6

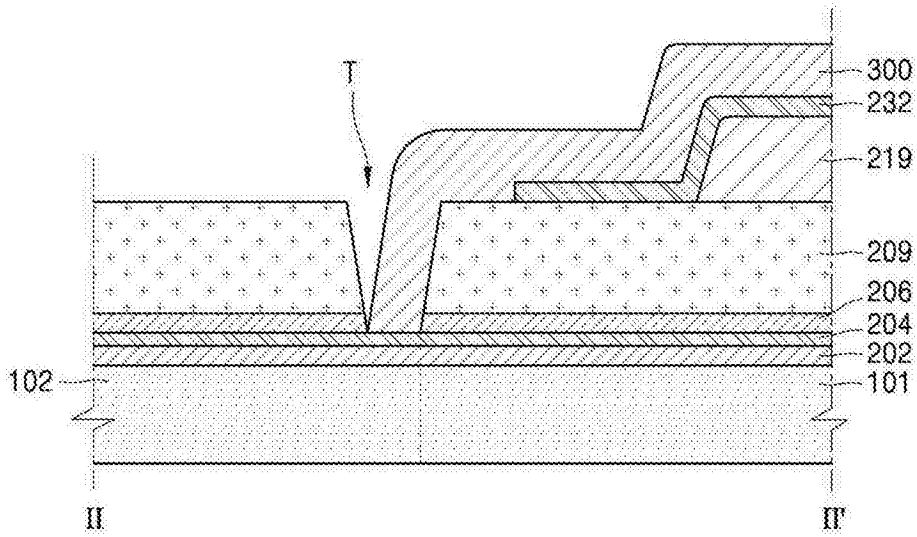


图7

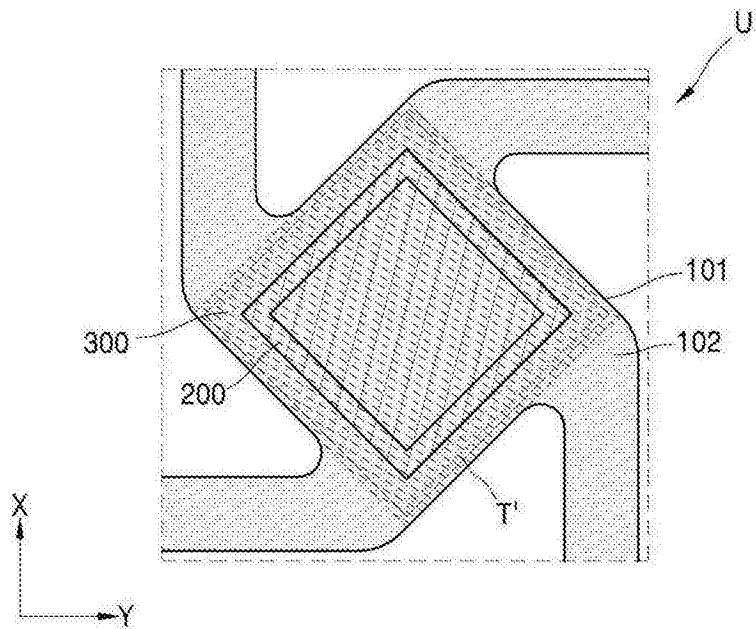


图8

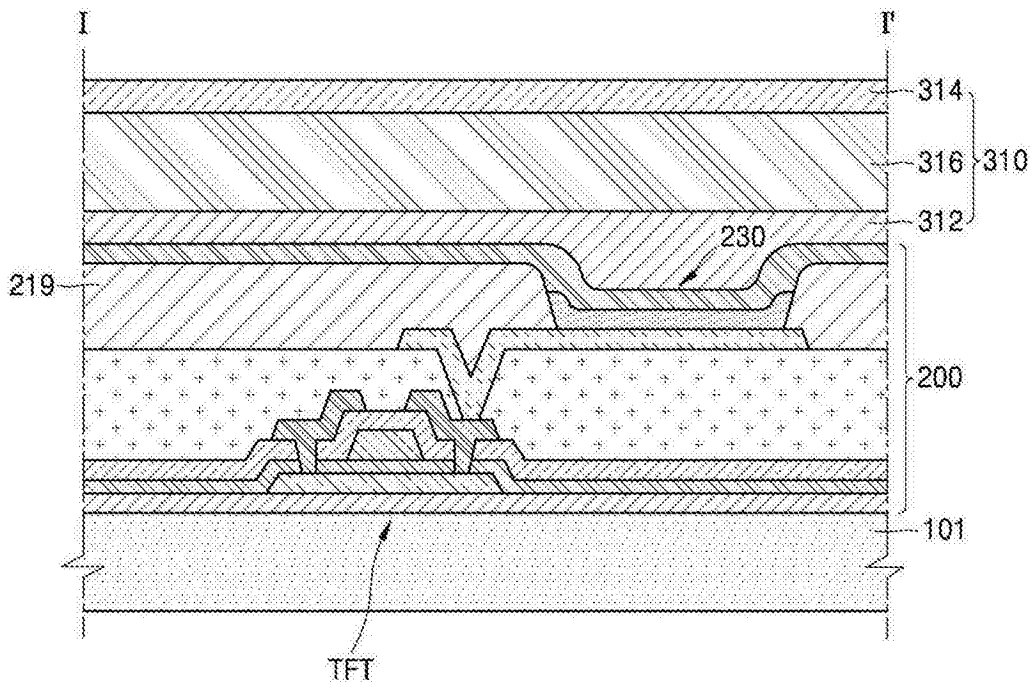


图9

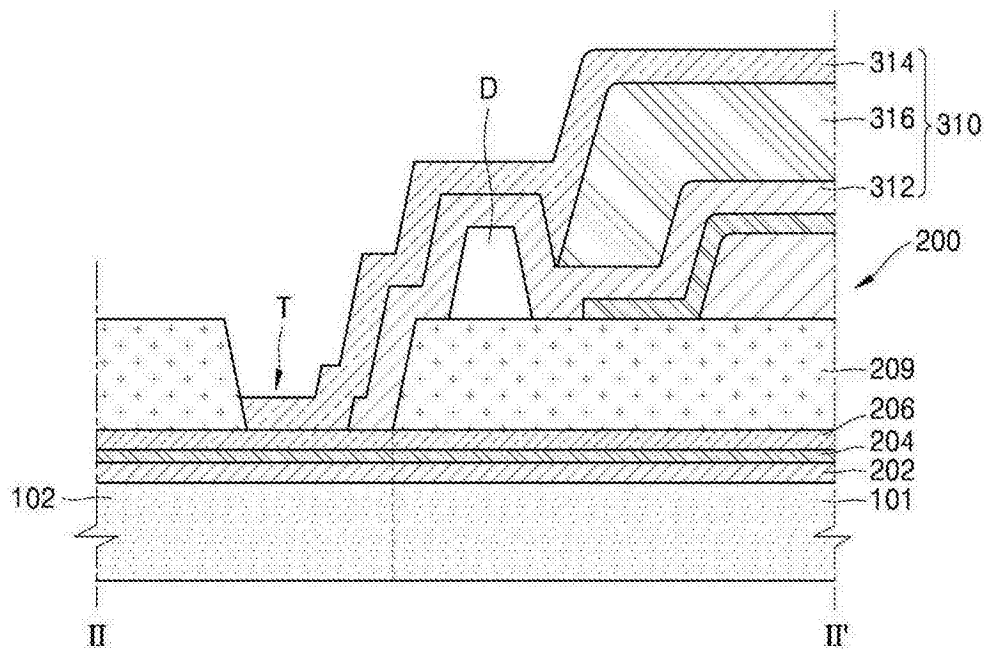


图10

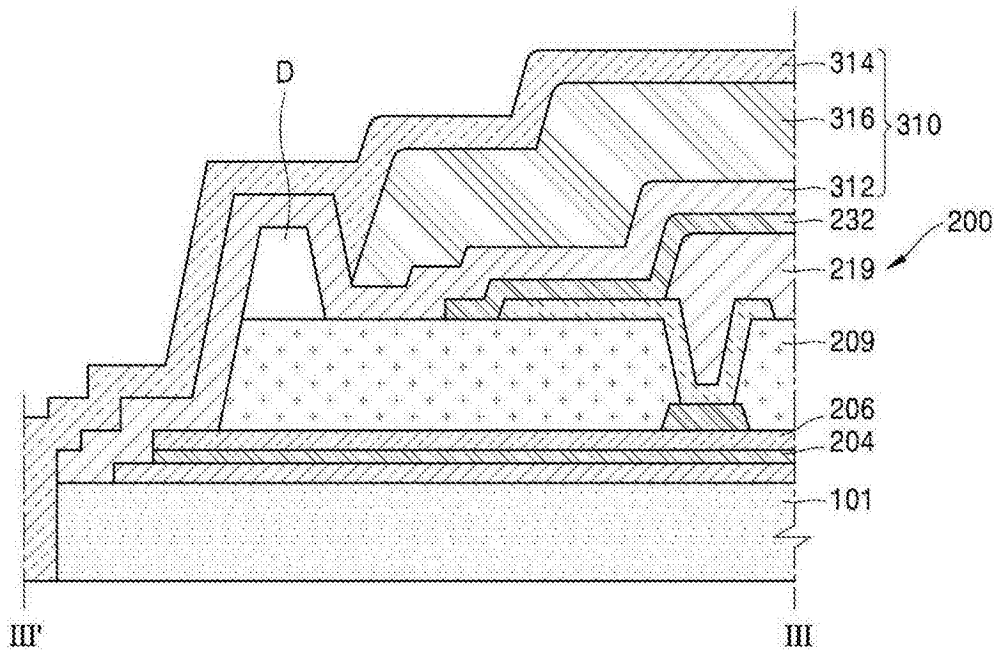


图11

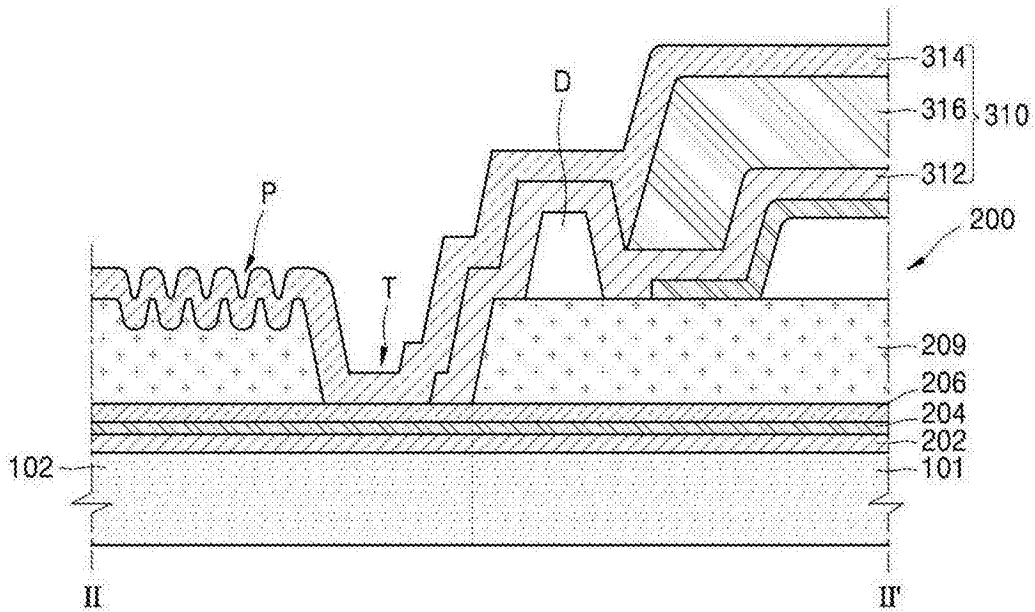


图12

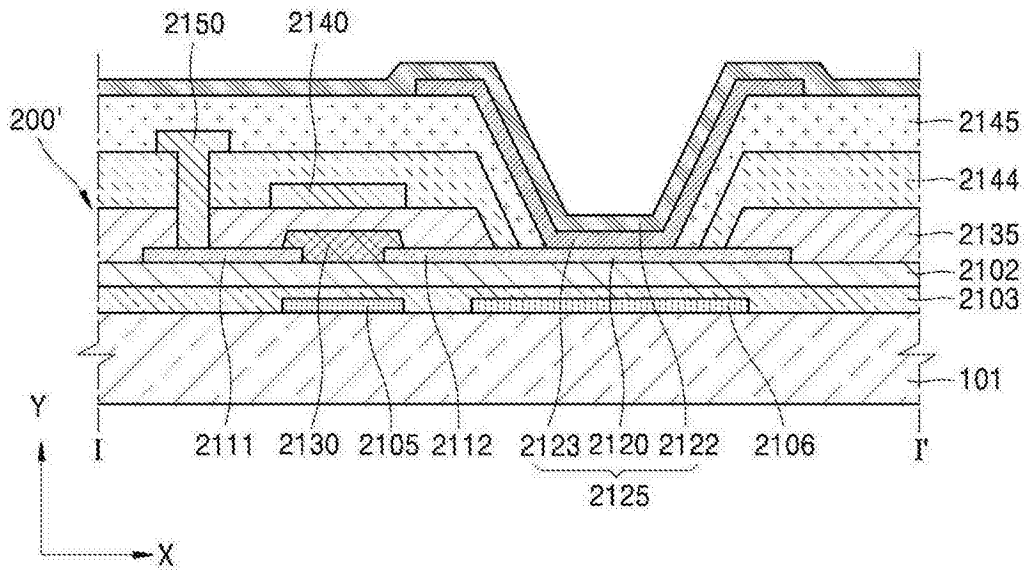


图13

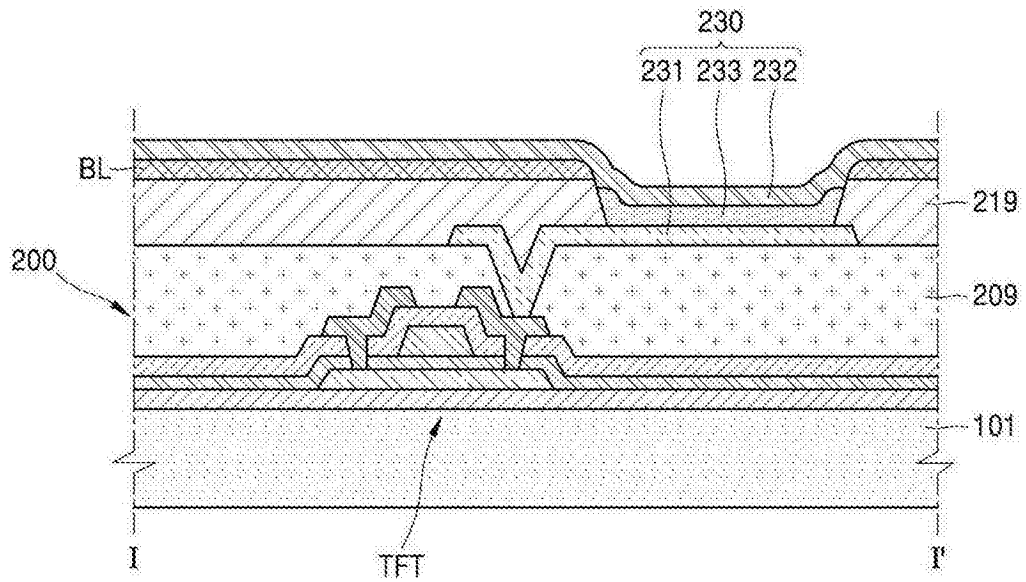


图14

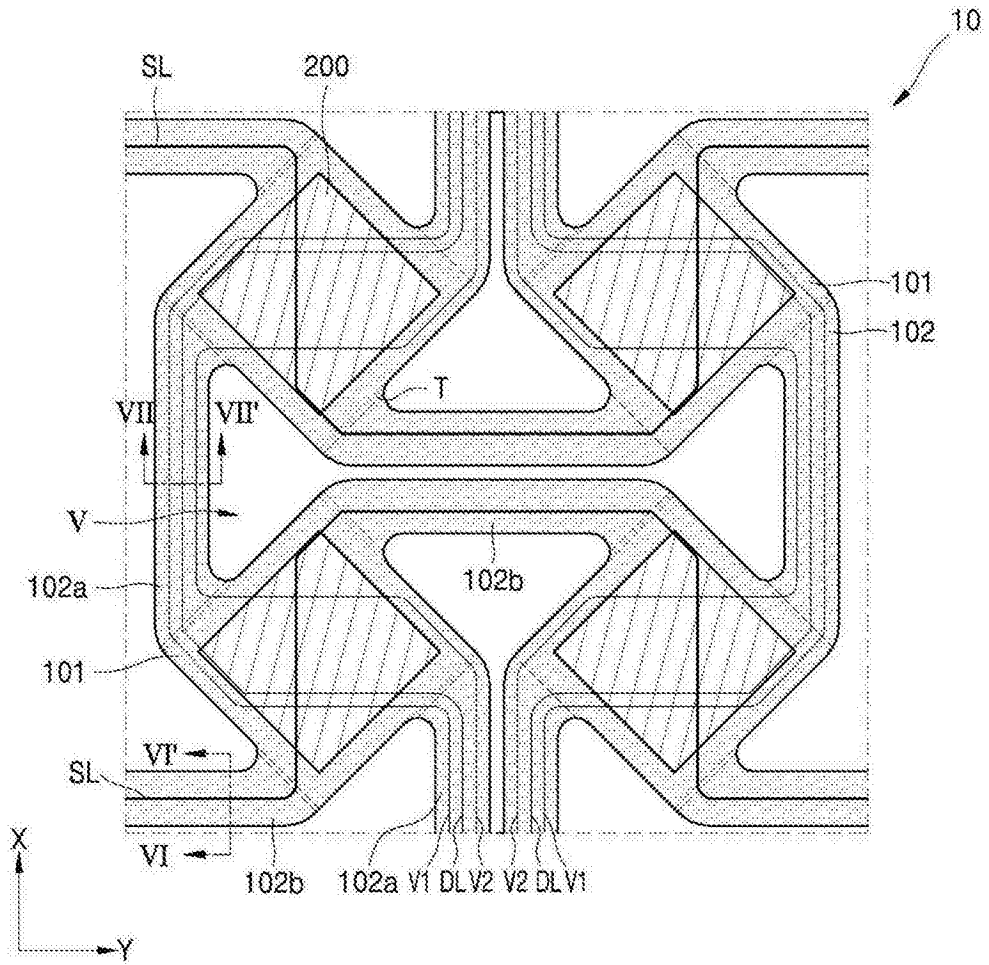


图15

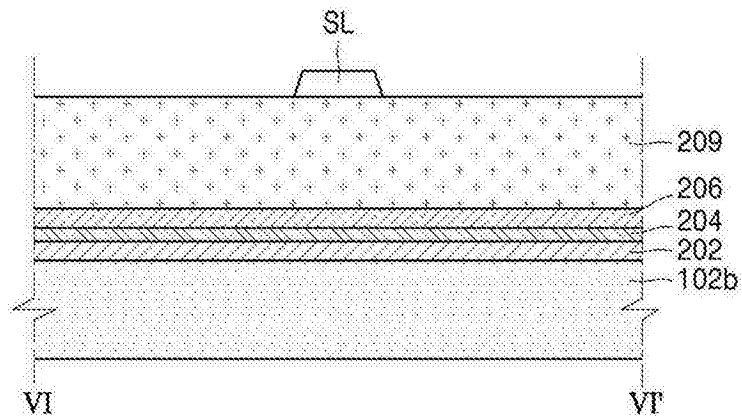


图16

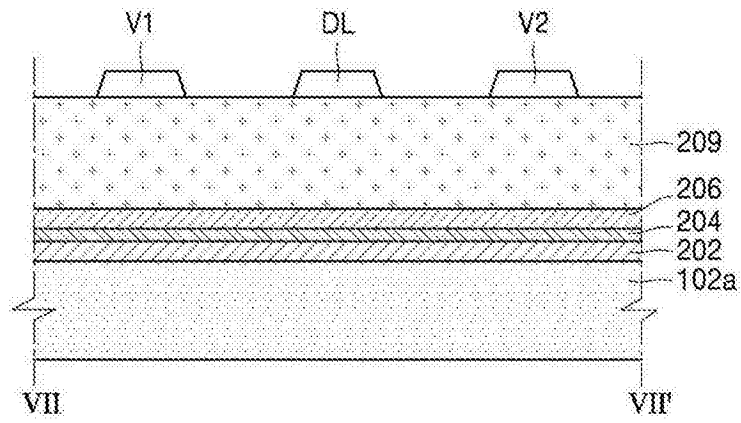


图17

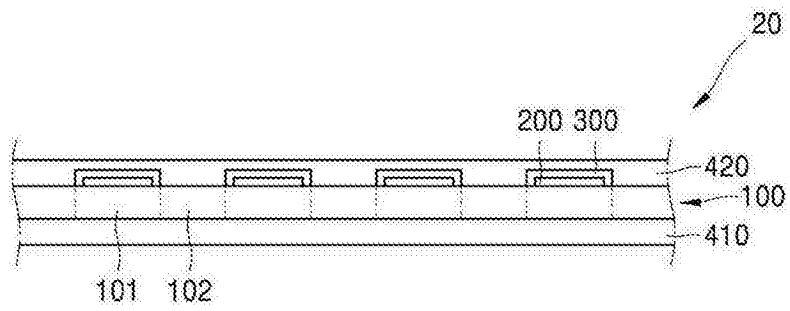


图18

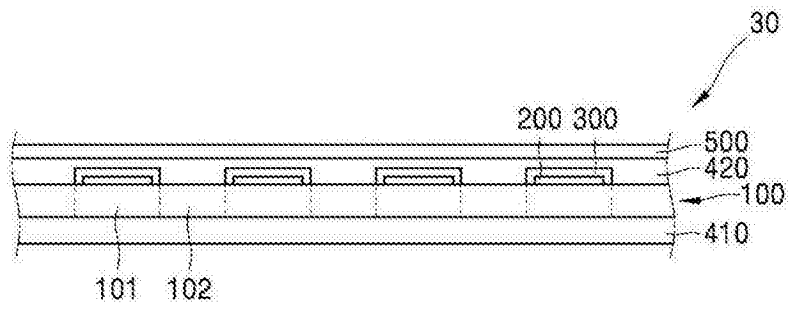


图19

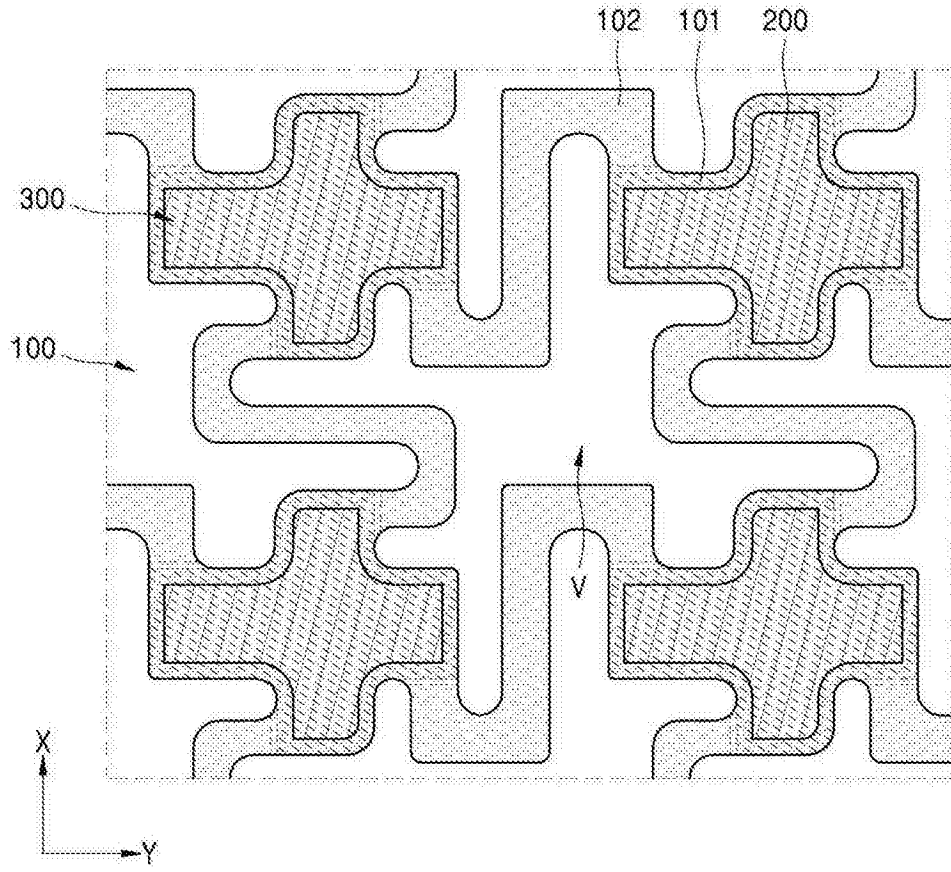


图20