



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110957433 A

(43)申请公布日 2020.04.03

(21)申请号 201910915312.8

(22)申请日 2019.09.26

(30)优先权数据

10-2018-0114930 2018.09.27 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 金南珍

(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 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

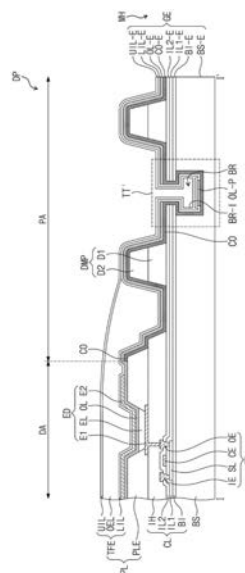
权利要求书3页 说明书16页 附图20页

(54)发明名称

显示面板和包括该显示面板的电子装置

(57)摘要

提供了一种显示面板和包括该显示面板的电子装置。该显示面板包括：基体基底，包括围绕孔区域的显示区域；电路层，包括绝缘层，其中，开口限定为穿过每个绝缘层以与孔区域叠置；元件层，包括连接到晶体管的有机发光元件；封装层，设置在元件层上并包括第一封装无机层、第二封装无机层和有机层；覆盖无机层，与孔区域叠置并设置在第一封装无机层与绝缘层之间。模块孔限定为穿过显示面板，第一凹槽通过覆盖无机层、第一封装无机层和第二封装无机层的覆盖开口和凹部的内表面的部分来限定。覆盖无机层接触开口和凹部的内表面。



1. 一种显示面板,所述显示面板包括:

基体基底,被划分为孔区域、围绕所述孔区域的显示区域和与所述显示区域相邻的非显示区域,所述孔区域包括凹部,所述基体基底的至少一部分在所述凹部中凹陷;

电路层,设置在所述基体基底上,其中,所述电路层包括多个绝缘层以及与所述显示区域叠置的晶体管,在所述多个绝缘层中的每个绝缘层中限定开口,所述开口与所述孔区域叠置;

元件层,与所述显示区域叠置并包括连接到所述晶体管的有机发光元件;

封装层,设置在所述元件层上并包括第一封装无机层、第二封装无机层以及设置在所述第一封装无机层与所述第二封装无机层之间的封装有机层;以及

覆盖无机层,与所述孔区域叠置并设置在所述第一封装无机层与所述多个绝缘层中的最靠近所述第一封装无机层的绝缘层之间;

其中,模块孔限定为穿过所述基体基底、所述多个绝缘层中的至少一部分、所述覆盖无机层、所述第一封装无机层和所述第二封装无机层,其中,所述模块孔与所述孔区域叠置并与所述开口间隔开;

其中,第一凹槽通过所述覆盖无机层、所述第一封装无机层和所述第二封装无机层的覆盖所述多个绝缘层中的每个绝缘层的所述开口的内表面以及所述凹部的内表面的部分来限定,并且

其中,所述覆盖无机层接触所述多个绝缘层中的每个绝缘层的所述开口的所述内表面以及所述凹部的所述内表面。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述覆盖无机层具有在 500\AA 至 20000\AA 的范围内的厚度。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,当沿所述基体基底的厚度方向从平面图观看时,所述覆盖无机层不接触所述显示区域。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述覆盖无机层包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,所述显示面板还包括:

坝部,与所述孔区域叠置,

其中,所述坝部包括与所述多个绝缘层中的一个绝缘层相同的材料。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,

第二凹槽通过所述基体基底的从所述多个绝缘层的底表面凹陷的部分来限定,

所述第二凹槽与所述第一凹槽间隔开,所述坝部位于所述第一凹槽与所述第二凹槽之间,并且所述第二凹槽被所述覆盖无机层和所述第一封装无机层覆盖,

所述第二凹槽限定内空间,并且

所述内空间填充有所述封装有机层。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,

所述有机发光元件包括:第一电极,连接到所述晶体管;第二电极,与所述第一电极间隔开;以及有机层,设置在所述第一电极与所述第二电极之间,并且

所述有机层和所述第二电极中的至少一个从所述显示区域延伸至所述模块孔。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其中,所述模块孔的内表面通过所述基体基底的暴露的端部、所述多个绝缘层中的至少一部分的暴露的端部、所述有机层的暴露的端部、所述覆盖无机层的暴露的端部、所述第一封装无机层的暴露的端部和所述第二封装无机层的暴露的端部来限定。

9. 根据权利要求7所述的显示面板,所述显示面板还包括:

附加图案部,与所述第一凹槽叠置并设置在所述覆盖无机层与所述第一封装无机层之间,

其中,所述附加图案部包括与所述有机层和所述第二电极中的至少一个相同的材料。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其中,所述有机层和所述第二电极中的至少一个覆盖限定所述多个绝缘层中的每个绝缘层的开口的侧表面。

11. 根据权利要求9所述的显示面板,其中,所述附加图案部与所述有机层和所述第二电极间隔开。

12. 根据权利要求11所述的显示面板,其中,

所述多个绝缘层中的当沿所述基体基底的厚度方向从平面图观看时与所述凹部叠置的绝缘层限定尖部,并且

所述尖部被所述覆盖无机层覆盖。

13. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,当沿所述基体基底的厚度方向从平面图观看时,所述第一凹槽具有围绕所述模块孔的闭合线形状。

14. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,

所述凹部包括底部和连接到所述底部的侧部,并且

所述侧部具有沿所述基体基底的厚度方向不规则地改变的弯曲表面。

15. 根据权利要求1所述的显示面板,所述显示面板还包括:

附加基体基底,设置在所述基体基底的下方并且包括与所述凹部叠置的附加凹部;以及

阻挡层,设置在所述基体基底与所述附加基体基底之间,其中,与所述附加凹部叠置的附加开口限定为穿过所述阻挡层,

其中,所述覆盖无机层接触所述开口、所述凹部、所述附加开口和所述附加凹部中的每个的内表面。

16. 一种电子装置,所述电子装置包括:

基体基底,被划分为孔区域、围绕所述孔区域的显示区域和与所述显示区域相邻的非显示区域,所述孔区域包括凹部,所述基体基底的至少一部分在所述凹部中凹陷;

绝缘层,设置在所述基体基底上,其中,开口限定为穿过所述绝缘层中的至少一部分以与所述孔区域叠置;

有机发光元件,与所述显示区域叠置并且设置在所述绝缘层上;以及

多个无机层,设置在所述绝缘层上,

其中,模块孔限定为穿过所述基体基底、所述绝缘层中的至少一部分和所述多个无机层以与所述孔区域叠置;并且

凹槽通过所述多个无机层的覆盖所述凹部的内表面和所述开口的内表面的部分来限定,

其中,所述多个无机层中的最靠近所述基体基底的无机层接触所述开口的所述内表面和所述凹部的所述内表面。

17. 根据权利要求16所述的电子装置,其中,当沿所述基体基底的厚度方向从平面图观看时,所述多个无机层中的最靠近所述基体基底并接触所述凹部的所述内表面的所述无机层不与所述显示区域叠置。

18. 根据权利要求16所述的电子装置,所述电子装置还包括:

封装层,覆盖所述有机发光元件,其中,所述封装层包括封装有机层以及密封所述封装有机层的多个封装无机层,

其中,所述多个无机层中的至少一个从所述多个封装无机层延伸。

19. 根据权利要求16所述的电子装置,其中,

尖部通过所述绝缘层的当沿所述基体基底的厚度方向从平面图观看时与所述凹部叠置的部分来限定,并且

所述尖部被所述多个无机层中的接触所述凹部的所述内表面的所述无机层覆盖。

20. 根据权利要求16所述的电子装置,所述电子装置还包括:

电子模块,与所述模块孔叠置并设置在所述基体基底的下方,

其中,所述电子模块包括音频输出模块、光发射模块、光接收模块和相机模块中的至少一种。

21. 一种显示面板,所述显示面板包括:

基体基底,被划分为孔区域、围绕所述孔区域的显示区域和与所述显示区域相邻的非显示区域,所述孔区域包括凹部,所述基体基底的至少一部分在所述凹部中凹陷;

多个绝缘层,设置在所述基体基底上,其中,开口限定为穿过所述多个绝缘层中的每个绝缘层,并且所述开口与所述孔区域叠置;

有机发光元件,与所述显示区域叠置并设置在所述多个绝缘层上,并且包括第一电极、与所述第一电极间隔开的第二电极以及设置在所述第一电极与所述第二电极之间的有机层;

封装层,设置在所述有机发光元件上,并且包括第一封装无机层、第二封装无机层以及设置在所述第一封装无机层与所述第二封装无机层之间的封装有机层;以及

覆盖无机层,与所述孔区域叠置并且设置在所述第一封装无机层与所述多个绝缘层中的最靠近所述第一封装无机层的绝缘层之间,

其中,模块孔限定为穿过所述基体基底、所述多个绝缘层中的至少一部分和所述覆盖无机层以与所述孔区域叠置,其中,所述模块孔与所述多个绝缘层中的每个绝缘层的所述开口间隔开;

其中,凹槽通过所述覆盖无机层的覆盖所述多个绝缘层中的每个绝缘层的所述开口的内表面以及所述凹部的内表面的部分来限定,

其中,附加图案部设置在所述覆盖无机层与所述第一封装无机层之间以与所述凹槽叠置,并且

其中,所述附加图案部与所述有机层和所述第二电极间隔开。

22. 根据权利要求21所述的显示面板,其中,所述附加图案部包括与所述有机层和所述第二电极中的至少一个相同的材料。

显示面板和包括该显示面板的电子装置

[0001] 本申请要求于2018年9月27日提交的第10-2018-0114930号韩国专利申请的优先权和所有权益,该韩国专利申请的内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本公开在这里涉及一种显示面板和一种包括该显示面板的电子装置,更具体地,涉及一种具有改善的可靠性的显示面板和一种包括该显示面板的电子装置。

背景技术

[0003] 显示面板可以根据电信号而被激活,以显示图像。这样的显示面板可以是有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括具有低功耗、高亮度和高响应速度的有机发光元件。

发明内容

[0004] 有机发光显示面板包括有机发光元件。有机发光元件可能会易受湿气或氧的损害并因此容易损坏。因此,在有机发光显示面板中,因为稳定地阻挡了从外部引入的湿气和氧,所以可以在可靠性和寿命上改善有机发光显示装置。

[0005] 本公开提供了一种显示面板和用于制造该显示面板的方法,在该显示面板中,增强了抗外部冲击的耐冲击性,并且防止了引入诸如外部的氧和湿气的污染物,在该方法中,工艺被简化。

[0006] 发明的实施例提供了一种显示面板,该显示面板包括:基体基底,被划分为孔区域、围绕孔区域的显示区域和与显示区域相邻的非显示区域,孔区域包括凹部,基体基底的至少一部分在凹部中凹陷;电路层,设置在基体基底上并且包括多个绝缘层以及与显示区域叠置的晶体管,其中,开口限定为穿过多个绝缘层中的每个绝缘层,开口与孔区域叠置;元件层,与显示区域叠置并且包括连接到晶体管的有机发光元件;封装层,设置在元件层上并且包括第一封装无机层、第二封装无机层以及设置在第一封装无机层与第二封装无机层之间的封装机层;覆盖无机层,与孔区域叠置并且设置在第一封装无机层与多个绝缘层中的最靠近第一封装无机层的绝缘层之间。在这样的实施例中,模块孔限定为穿过基体基底、多个绝缘层中的至少一部分、覆盖无机层、第一封装无机层和第二封装无机层,其中,模块孔与孔区域叠置并与开口间隔开,第一凹槽通过覆盖无机层、第一封装无机层和第二封装无机层的覆盖多个绝缘层中的每个绝缘层的开口的内表面以及凹部的内表面的部分来限定。在这样的实施例中,覆盖无机层接触多个绝缘层中的每个绝缘层的开口的内表面以及凹部的内表面。

[0007] 在实施例中,覆盖无机层可以具有在500埃(\AA)至20000 \AA 的范围内的厚度。

[0008] 在实施例中,当沿基体基底的厚度方向从平面图观看时,覆盖无机层可以不接触显示区域。

[0009] 在实施例中,覆盖无机层可以包括氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)和氮氧化硅(SiO_xN_y)中的至少一种。

[0010] 在实施例中,所述显示面板还可以包括:坝部,与孔区域叠置,其中,坝部可以包括与多个绝缘层中的一个绝缘层相同的材料。

[0011] 在实施例中,第二凹槽可以通过基体基底的从所述多个绝缘层的底表面凹陷的部分来限定,第二凹槽可以与第一凹槽间隔开,坝部位于第一凹槽与第二凹槽之间,并且第二凹槽可以被覆盖无机层和第一封装无机层覆盖,第二凹槽可以限定内空间,并且内空间可以填充有封装有机层。

[0012] 在实施例中,有机发光元件可以包括:第一电极,连接到晶体管;第二电极,与第一电极间隔开;以及有机层,设置在第一电极与第二电极之间,并且有机层和第二电极中的至少一个可以从显示区域延伸至模块孔。

[0013] 在实施例中,模块孔的内表面可以通过穿过基体基底的暴露的端部、多个绝缘层中的至少一部分的暴露的端部、有机层的暴露的端部、覆盖无机层的暴露的端部、第一封装无机层的暴露的端部和第二封装无机层的暴露的端部来限定。

[0014] 在实施例中,所述显示面板还可以包括:附加图案部,与第一凹槽叠置并且设置在覆盖无机层与第一封装无机层之间,其中,附加图案部可以包括与有机层和第二电极中的至少一个相同的材料。

[0015] 在实施例中,有机层和第二电极中的至少一个可以覆盖限定多个绝缘层中的每个绝缘层的开口的侧表面。

[0016] 在实施例中,附加图案部可以与有机层和第二电极间隔开。

[0017] 在实施例中,多个绝缘层中的当沿基体基底的厚度方向从平面图观看时与凹部叠置的绝缘层可以限定尖部,并且尖部可以被覆盖无机层覆盖。

[0018] 在实施例中,当沿基体基底的厚度方向从平面图观看时,第一凹槽可以具有围绕模块孔的闭合线形状。

[0019] 在实施例中,凹部可以包括底部和连接到底部的侧部,并且侧部可以具有沿基体基底的厚度方向不规则地改变的弯曲表面。

[0020] 在实施例中,所述显示面板还可以包括:附加基体基底,设置在基体基底的下方并包括与凹部叠置的附加凹部;以及阻挡层,设置在基体基底与附加基体基底之间,其中,与附加凹部叠置的附加开口限定为穿过阻挡层。在这样的实施例中,覆盖无机层可以接触开口、凹部、附加开口和附加凹部中的每个的内表面。

[0021] 在发明的实施例中,一种电子装置包括:基体基底,被划分为孔区域、围绕孔区域的显示区域和与显示区域相邻的非显示区域,孔区域包括凹部,基体基底的至少一部分在凹部中凹陷;绝缘层,设置在基体基底上,其中,开口限定为穿过绝缘层中的至少一部分与孔区域叠置;有机发光元件,与显示区域叠置并且设置在绝缘层上;以及多个无机层,设置在绝缘层上。在这样的实施例中,模块孔限定为穿过基体基底、绝缘层中的至少一部分和多个无机层与孔区域叠置,并且凹槽通过多个无机层的覆盖凹部的内表面和开口的内表面的部分来限定,其中,多个无机层中的最靠近基体基底的无机层接触开口的内表面和凹部的内表面。

[0022] 在实施例中,当沿基体基底的厚度方向从平面视图观看时,多个无机层中的最靠近基体基底并接触凹部的内表面的无机层可以不与显示区域叠置。

[0023] 在实施例中,所述电子装置还可以包括:封装层,覆盖有机发光元件并且包括封装

有机层和密封封装有机层的多个封装无机层,其中,多个无机层中的至少一个可以从多个封装无机层延伸。

[0024] 在实施例中,尖部可以通过绝缘层的当沿基体基底的厚度方向从平面图观看时与凹部叠置的部分来限定,并且尖部可以被多个无机层中的接触凹部的内表面的无机层覆盖。

[0025] 在实施例中,所述电子装置还可以包括:电子模块,与模块孔叠置并且设置在基体基底的下方,其中,电子模块可以包括音频输出模块、光发射模块、光接收模块和相机模块中的至少一种。

[0026] 在发明的实施例中,一种显示面板包括:基体基底,被划分为孔区域、围绕孔区域的显示区域和与显示区域相邻的非显示区域,孔区域包括凹部,基体基底的至少一部分在凹部中凹陷;多个绝缘层,设置在基体基底上,其中,开口限定为穿过多个绝缘层中的每个绝缘层,并且开口与孔区域叠置;有机发光元件,与显示区域叠置,设置在所述多个绝缘层上,并且包括第一电极、与第一电极间隔开的第二电极以及设置在第一电极与第二电极之间的有机层;封装层,设置在有机发光元件上,并且包括第一封装无机层、第二封装无机层以及设置在第一封装无机层与第二封装无机层之间的封装有机层;以及覆盖无机层,与孔区域叠置并且设置在第一封装无机层与多个绝缘层中的最靠近第一封装无机层的绝缘层之间。在这样的实施例中,模块孔限定为穿过基体基底、多个绝缘层中的至少一部分和覆盖无机层以与孔区域叠置,其中,模块孔与多个绝缘层中的每个绝缘层的开口间隔开,凹槽通过覆盖无机层的覆盖开口中的每个的内表面以及凹部的内表面的部分来限定,附加图案部设置在覆盖无机层与第一封装无机层之间以与凹槽叠置,并且附加图案部与有机层和第二电极间隔开。

[0027] 在实施例中,附加图案部可以包括与无机层和第二电极中的至少一个相同的材料。

附图说明

[0028] 通过结合附图对示例性实施例的以下描述,发明的这些和/或其他特征将变得清楚且更易于理解,在附图中:

[0029] 图1是根据发明的实施例的电子装置的透视图;

[0030] 图2是图1的电子装置的分解透视图;

[0031] 图3是图1的像素的等效电路图;

[0032] 图4是图1的电子装置的框图;

[0033] 图5A是图2的区域XX'的放大图;

[0034] 图5B是示出沿图2的线I-I'截取的显示面板的一个区域的剖视图;

[0035] 图5C是示出图5B的区域TT'的放大图;

[0036] 图6是示出根据发明的实施例的显示面板的区域的剖视图;

[0037] 图7A至图7D是示出根据发明的实施例的显示面板的区域的放大图;

[0038] 图8A和图8B是示出根据发明的实施例的显示面板的区域的放大图;以及

[0039] 图9A至图9F是示出用于制造根据发明的实施例的显示面板的方法的剖视图。

具体实施方式

[0040] 现将在下文中参照其中示出了各种实施例的附图更充分地描述发明。然而,发明可以以许多不同的形式实施,并且不应被理解为局限于在这里阐述的实施例。相反,这些实施例被提供为使得本公开将是彻底的和完整的,并且将更充分地向本领域技术人员传达发明的范围。同样的附图标记始终表示同样的元件。

[0041] 在本说明书中,还将理解的是,当一个组件(或区域、层、部分)被称为“在”另一组件“上”、“连接到”另一组件或“结合到”另一组件时,该组件(或区域、层、部分)可以直接设置在所述另一组件上/直接连接到所述另一组件/直接结合到所述另一组件,或者也可以存在介于中间的第三组件。

[0042] 在这里使用的术语是仅为了描述特定实施例的目的,并且不意图成为限制。如在这里使用的,除非上下文另外清楚地指明,否则单数形式的“一个(种)(者)”和“所述(该)”以及“至少一个(种)”也意图包括复数形式。“或(或者)”意味着“和/或(并且/或者)”。“至少A和B”意味着“A和/或B”。术语“和/或(并且/或者)”包括一个或更多个相关所列项中的任意和全部组合。还将理解的是,当在说明书中使用术语“包括”、“包含”和/或它们的变型时,说明存在陈述的特征、区域、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或添加一个或更多个的其他特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0043] 将理解的是,尽管在这里使用诸如“第一”和“第二”的术语来描述各种元件,但是这些元件不应受到这些术语的限制。术语仅用于将一个元件与其他元件区分开。例如,在不脱离所附权利要求的范围的情况下,在一个实施例中被称为第一元件的第一元件可以在另一实施例中被称为第二元件。除非被相反地指出,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0044] 另外,“在……之下”、“在……下方”、“在……上方”、“上面的”等用于解释在附图中示出的组件的关联关系。术语可以是相对概念并可以基于附图中表达的方向来描述。将理解的是,空间相对术语意图包含除了附图中描绘的方位之外的装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,那么被描述为“在”其他元件或特征的“下方”或“下面”的元件将随后被定位为在其他元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包括上方和下方两种方位。装置可以被另外定位(旋转90度或处于其他方位),并且相应地解释在这里使用的空间相对描述语。

[0045] 在这里参照作为理想化的示例性示图的剖面示图和/或平面示图来描述示例性实施例。在附图中,为了清楚,夸大了层和区域的厚度。因此,由于例如制造技术和/或公差引起的示图的形状的变化将被预期。因此,示例性实施例不应被解释为局限于在这里示出的区域的形状,而是将包括例如由制造导致的形状上的偏差。例如,典型地,示出为矩形的蚀刻区域将具有倒圆的或弯曲的特征。因此,附图中示出的区域本质上是示意性的,并且它们的形状不意图示出装置的区域的实际形状并且不意图限制示例性实施例的范围。

[0046] 除非另外限定,否则在这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有如本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。此外,术语(诸如在通用词典中定义的术语)将被解释为具有与在相关领域的上下文中的含义一致的含义,并且将不以理想化或过于形式化的含义来解释,除非在这里明确地限定。

[0047] 考虑到所讨论的测量以及与具体量的测量相关联的误差(即,测量系统的限制),如在这里使用的“大约”或“近似”包含陈述的值并且意味着在如本领域普通技术人员确定

的具体值的可接受的偏差范围内。

[0048] 在下文中,将参照附图详细描述发明的示范性实施例。

[0049] 图1是根据发明的实施例的电子装置的透视图。图2是图1的电子装置的分解透视图。图3是图1的像素的等效电路图。图4是图1的电子装置的框图。将参照图1至图4描述根据发明的电子装置的实施例。

[0050] 参照图1至图2,电子装置EA的实施例可以包括在电子装置EA的前表面上的显示表面,图像IM显示在该显示表面上。显示表面可以限定为与由第一方向DR1和第二方向DR2限定的表面平行。显示表面可以包括透射区域TA和与透射区域TA相邻的边框区域BZA。

[0051] 图像IM显示在设置在窗构件WD中的透射区域TA上。图1示出了图像IM是互联网搜索窗的实施例。透射区域TA可以具有与第一方向DR1和第二方向DR2平行的矩形形状。然而,这仅是示例性的。在这样的实施例中,电子装置EA的形状不限于此并且可以被各种修改。

[0052] 显示表面的法线方向可以对应于电子装置EA的厚度方向(在下文中,被称为第三方向DR3)。在实施例中,可以相对于图像IM被显示的方向限定组件中的每个的前表面(或顶表面)或后表面(或底表面)。前表面和后表面可以沿第三方向DR3彼此面对。

[0053] 被指示为第一方向至第三方向DR1、DR2和DR3的方向可以是相对概念,因此,可以被改变为不同的方向。在下文中,第一方向至第三方向可以分别是由附图中示出的第一方向至第三方向DR1、DR2和DR3指示并且由相同的附图标记指定的方向。

[0054] 电子装置EA的实施例包括显示面板DP、窗构件WD、电子模块ID和壳构件HS。如图4中示出的,电子装置EA还可以包括显示模块DD、第一电子模块EM1、第二电子模块EM2和电源模块PM。在图2中,省略了图4的多个组件的多个部分。

[0055] 显示模块DD可以包括显示面板DP和输入感测单元TSU。显示面板DP显示图像IM。输入感测单元TSU可以感测从外部施加的用户的输入。用户的输入包括诸如通过用户的身体的一部分触摸、光、热、压力等的各种类型的外部输入。在图2中,为了便于说明,省略了输入感测单元TSU。

[0056] 显示面板DP可以被划分为非显示区域NDA和包括孔区域PA的显示区域DA。显示区域DA可以是其上显示有图像IM的区域。生成图像IM的多个像素PX可以设置在显示区域DA中。非显示区域NDA与显示区域DA相邻。非显示区域NDA可以围绕显示区域DA。用于驱动显示区域DA的驱动电路或驱动线可以设置在非显示区域NDA中。

[0057] 尽管未被示出,但是在实施例中,显示面板DP的非显示区域NDA的一部分可以是弯曲的。因此,非显示区域NDA的一部分可以面对电子装置EA的前表面,而非显示区域NDA的另一部分可以面对电子装置EA的后表面。在显示面板DP的可选实施例中,可以省略非显示区域NDA。根据发明的实施例,显示区域DA可以与透射区域TA叠置,并且非显示区域NDA可以与边框区域BZA叠置。

[0058] 图3示出了多个像素PX中的一个像素PX的等效电路图。参照图3,像素PX可以连接到多条信号线。在图3中,示出了信号线中的栅极线GL、数据线DL和电力线VDD,但这仅是示例性的。可选地,像素PX还可以连接到其他各种信号线,但不限于此。

[0059] 像素PX可以包括第一晶体管TR1、电容器CAP、第二晶体管TR2和有机发光元件ED。第一晶体管TR1可以是控制像素PX的导通/截止的开关器件。第一晶体管TR1可以响应于通过栅极线GL传输的栅极信号来传输或阻断通过数据线DL传输的数据信号。

[0060] 电容器CAP连接到第一晶体管TR1和电力线VDD。电容器CAP被充以与从第一晶体管TR1接收的数据信号与施加到电力线VDD的第一电力电压之间的差对应的量(例如,电压)的电荷。

[0061] 第二晶体管TR2连接到第一晶体管TR1、电容器CAP和有机发光元件ED。第二晶体管TR2控制流经有机发光元件ED的驱动电流为对应于存储在电容器CAP中的电荷量。第二晶体管TR2的导通时间或导通时间段可以根据充在电容器CAP中的电荷量来确定。第二晶体管TR2在导通时间或导通时间段期间向有机发光元件ED提供通过电力线VDD传输的第一电力电压。

[0062] 有机发光元件ED连接到第二晶体管TR2和电源端子VSS。有机发光元件ED发射与通过第二晶体管TR2传输的信号和通过电源端子VSS接收的第二电力电压之间的电压差对应的光。有机发光元件ED可以在第二晶体管TR2的导通时间期间发射光。

[0063] 有机发光元件ED包括发光材料。有机发光元件ED可以生成具有与有机发光元件ED的发光材料对应的颜色的光。由有机发光元件ED生成的光可以具有红色、绿色、蓝色和白色中的一种颜色。

[0064] 孔区域PA可以被显示区域DA围绕。在实施例中,孔区域PA可以限定在显示区域DA内。孔区域PA可以与模块孔MH相邻设置。在实施例中,孔区域PA可以围绕模块孔MH。在这样的实施例中,孔区域PA可以如图2中示出的限定在显示面板DP的一侧中,而发明的实施例不限于此。可选地,孔区域PA的位置可以基于模块孔MH的位置而被各种修改。

[0065] 当沿第三方向DR3从平面图观看时,模块孔MH与孔区域PA叠置。模块孔MH与电子模块ID在平面上叠置。电子模块ID可以插入到模块孔MH中。在这样的实施例中,电子模块ID可以设置在显示面板DP的后表面上与模块孔MH相邻,并且电子模块ID的仅一个组件可以通过模块孔MH暴露到外部。例如,在一个实施例中,仅设置在相机模块CMM中的透镜可以通过模块孔MH暴露到外部。可选地,电子模块ID可以设置在显示面板DP的后表面上并可以在剖面上与显示面板DP分隔开。

[0066] 根据发明的显示面板DP的实施例可以包括限定在显示区域DA中的模块孔MH,因此,可以不向显示区域DA的外部提供用于电子模块ID的单独的空间。因此,可以在表面区域中减小非显示区域NDA,以实现具有窄边框的电子装置EA。在这样的实施例中,电子模块ID被容纳在模块孔MH中,使得可以实现紧凑的电子装置EA。

[0067] 窗构件WD设置在电子装置EA的前表面上。窗构件WD可以设置在显示面板DP的前表面上以保护显示面板DP。例如,在一个实施例中,窗构件WD可以包括玻璃基底、蓝宝石基底或塑料膜。窗构件WD可以具有单层或多层结构。例如,在一个实施例中,窗构件WD可以具有多个塑料膜通过粘合剂彼此接合的层叠结构或者通过粘合剂彼此接合的玻璃基底和塑料膜的层叠结构。

[0068] 窗构件WD可以包括透明材料以提供电子装置EA的透射区域TA和边框区域BZA。根据实施例,透射区域TA可以对应于显示区域DA。例如,在一个实施例中,透射区域TA与显示区域DA的至少一部分的整个表面叠置。显示在显示面板DP的显示区域DA上的图像IM可以通过透射区域TA从外部可见。

[0069] 壳构件HS可以结合到窗构件WD。壳构件HS可以设置在电子装置EA的后表面上。壳构件HS可以结合到窗构件WD以限定内部空间。显示面板DP、电子模块ID和图4的各种组件可

以容纳在内部空间中。壳构件HS可以包括具有相对高刚度的材料。例如,在一个实施例中,壳构件HS可以包括多个框架和/或板,多个框架和/或板包括玻璃、塑料或金属,或者由玻璃、塑料或金属制成。壳构件HS可以稳定地保护电子装置EA的容纳在内部空间中的组件不受外部冲击。

[0070] 参照图4,电源模块PM供应用于电子装置EA的整体操作的电力。电源模块PM可以包括通常的电池模块。

[0071] 电子模块ID包括用于驱动电子装置EA的各种功能模块。电子模块ID可以包括第一电子模块EM1和第二电子模块EM2。

[0072] 第一电子模块EM1可以直接安装在电连接到显示模块DD的母板上,或者可以安装在单独的板上并通过连接件(未示出)电连接到母板。

[0073] 第一电子模块EM1可以包括控制模块CM、无线通信模块TM、图像输入模块IS、音频输入模块AIM、存储器MM和外部接口EF。一部分模块可以不安装在母板上而是通过柔性电路板电连接到母板。

[0074] 控制模块CM控制电子装置EA的整体操作。控制模块CM可以是微处理器。例如,在一个实施例中,控制模块CM可以激活或停用显示模块DD。控制模块CM可以基于从显示模块DD接收的触摸信号来控制诸如图像输入模块IS或音频输入模块AIM的其他模块。

[0075] 无线通信模块TM可以通过使用Bluetooth[®]或Wi-Fi线路将无线信号发送到其他终端/从其他终端接收无线信号。无线通信模块TM可以通过使用通常的通信线路发送/接收音频信号。无线通信模块TM包括用于调制和发送待发送的信号的发送器TM1以及用于解调接收的信号的接收器TM2。

[0076] 图像输入模块IS处理图像信号,以将处理的图像信号转换为能够在显示模块DD上显示的图像数据。

[0077] 音频输入模块AIM在录音模式或语音识别模式期间通过使用麦克风来接收外部音频信号,以将接收的音频信号转换为电声数据。

[0078] 从无线通信模块TM、图像输入模块IS和音频输入模块AIM接收的数据可以存储在存储器MM中以供使用,并且已被使用的数据可以从存储器MM删除。此外,将用于控制第二电子模块EM2的数据可以存储在存储器MM中,或者可以从存储器MM删除。

[0079] 外部接口EF用作连接到外部充电器、有线/无线数据端口以及卡槽(例如,用于存储卡和订户身份模块(“SIM”)/用户身份模块(“UIM”)卡的卡槽)的接口。

[0080] 第二电子模块EM2可以包括音频输出模块AOM、光发射模块LM、光接收模块LRM和相机模块CMM。上述组件可以直接安装在母板上,可以安装在单独的板上并通过连接件电连接到显示模块DD,或者可以电连接到第一电子模块EM1。

[0081] 音频输出模块AOM将从无线通信模块TM接收的音频数据或存储在存储器MM中的音频数据进行转换,以将转换的音频数据输出到外部。

[0082] 光发射模块LM生成并输出光。光发射模块LM可以输出红外线。光发射模块LM可以包括LED。光接收模块LRM可以感测红外线。当感测到具有预定水平(或强度)或更高水平的红外线时,光接收模块LRM可以被激活。光接收模块LRM可以包括互补金属氧化物半导体(“CMOS”)传感器。在光发射模块LM中生成的红外线可以被输出并随后被外部物体(例如,用户的手指或脸)反射,并且被反射的红外线可以入射到光接收模块LRM中。相机模块CMM拍摄

主体。

[0083] 图2的电子模块ID可以是第二电子模块EM2的组件中的至少一个。这里,第一电子模块EM1和第二电子模块EM2的组件中的剩余组件可以设置在不同的位置处,因此可不被示出。例如,在一个实施例中,电子模块ID可以包括音频输出模块AOM、光发射模块LM、光接收模块LRM和相机模块CMM中的至少一个。

[0084] 图5A是图2的区域XX'的放大视图。图5B是示出沿图2的线I-I'截取的显示面板的一个区域的剖视图。图5C是示出图5B的区域TT'的放大图。

[0085] 参照图5A和图5B,孔区域PA可以限定在显示区域DA内。孔区域PA可以在显示区域DA内被显示区域DA围绕。孔区域PA可以是包括模块孔MH和凹槽BR的区域。根据发明的实施例的孔区域PA可以具有围绕凹槽BR的圆形形状。

[0086] 当沿第三方向DR3从平面图观看时,凹槽BR与孔区域PA叠置。凹槽BR可以设置在孔区域PA内。在实施例中,凹槽BR可以具有围绕模块孔MH的圆形形状。凹槽BR可以具有设置在模块孔MH与孔区域PA之间的闭合线形状以围绕模块孔MH。

[0087] 当沿第三方向DR3从平面图观看时,模块孔MH与孔区域PA叠置。模块孔MH可以设置在孔区域PA内并被凹槽BR围绕。例如,在一个实施例中,模块孔MH可以具有圆形形状。然而,发明的实施例不限于此。在可选的实施例中,孔区域PA、凹槽BR和模块孔MH可以具有各种形状中的至少一种形状,也可以具有彼此不同的形状。

[0088] 显示面板DP包括基体基底BS、电路层CL和元件层PL。电路层CL设置在基体基底BS上,并且元件层PL设置在电路层CL上。

[0089] 基体基底BS包括玻璃基底、金属基底或柔性塑料基底。然而,发明的实施例不限于此。例如,在一个实施例中,基体基底BS可以是包括包含有机材料的基体层的基底。

[0090] 例如,在一个实施例中,基体基底BS的有机材料可以包括聚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚芳酯、聚碳酸酯、聚醚酰亚胺和聚醚砜中的至少一种。在这样的实施例中,基体基底BS可以是刚性的或柔性的,但不限于此。

[0091] 电路层CL可以包括晶体管TR、多个绝缘层BI、IL1、IL2和IH以及覆盖无机层CO。电路层CL设置在基体基底BS上。

[0092] 阻挡层BI设置在基体基底BS上。阻挡层BI可以覆盖基体基底BS。阻挡层BI可以是包括无机材料的绝缘层。例如,在一个实施例中,阻挡层BI可以包括氧化铝(AlO_x)、氧化钛(TiO_x)、氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、氧化锆(ZrO_x)和氧化铪(HfO_x)中的至少一种。阻挡层BI可以被设置为多层的无机层。阻挡层BI可以有效防止异物从外部被引入。

[0093] 尽管未被示出,但是显示面板DP的实施例还可以包括缓冲层(未示出)。缓冲层可以设置在阻挡层BI上。缓冲层可以包括无机材料或有机材料。相对于第一绝缘层IL1或稍后将描述的半导体图案SL,缓冲层可以具有比阻挡层BI的粘合性大的粘合性,因此,电路层CL可以被稳定地设置在基体基底BS上。

[0094] 晶体管TR包括半导体图案SL、控制电极CE、输入电极IE和输出电极OE。晶体管TR通过控制电极CE控制半导体图案SL中的电荷的运动,以通过输出电极OE输出从输入电极IE输入的电信号。图5B示出了对应于图3的晶体管TR1和TR2中的驱动晶体管的晶体管TR。

[0095] 半导体图案SL设置在基体基底BS上。半导体图案SL可以包括结晶半导体材料、金属氧化物半导体材料、多晶硅或非晶硅。在实施例中,在晶体管TR中,控制电极CE可以设置

在半导体图案SL上,但发明的实施例不限于此。例如,在一个可选实施例中,晶体管TR可以具有其中控制电极CE设置在基体基底BS上并被第一绝缘层IL1覆盖并且半导体图案SL设置在第一绝缘层IL1上的底栅结构,但不限于此。

[0096] 第一绝缘层IL1可以设置在半导体图案SL与控制电极CE之间。第一绝缘层IL1覆盖基体基底BS和半导体图案SL。第一绝缘层IL1包括无机材料,但不限于此。

[0097] 控制电极CE设置在半导体图案SL上。控制电极CE与半导体图案SL由控制电极CE与半导体图案SL之间的第一绝缘层IL1分隔开。当沿第三方向从平面图观看时,控制电极CE可以与半导体图案SL叠置。

[0098] 第二绝缘层IL2可以设置在控制电极CE与输入电极IE之间以及控制电极CE与输出电极OE之间。第二绝缘层IL2覆盖第一绝缘层IL1和控制电极CE。第二绝缘层IL2包括无机材料,但不限于此。

[0099] 输入电极IE和输出电极OE设置在第二绝缘层IL2上。例如,输入电极IE和输出电极OE分别穿过第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2连接到半导体图案SL。可选地,输入电极IE和输出电极OE可以直接连接到半导体图案SL。

[0100] 第三绝缘层IH设置在第二绝缘层IL2上。第三绝缘层IH可以覆盖晶体管TR。第三绝缘层IH可以设置在晶体管TR与元件层PL之间,以使晶体管TR与元件层PL电绝缘。

[0101] 元件层PL包括像素限定层PLE、有机发光元件ED和封装层TFE。像素限定层PLE设置在第三绝缘层IH上。多个开口可以限定在像素限定层PLE中。有机发光元件ED可以设置在每个开口中。

[0102] 有机发光元件ED包括第一电极E1、第二电极E2、发光层EL和电荷控制层OL。根据发明的实施例,发光层EL和电荷控制层OL可以限定为有机层。

[0103] 有机发光元件ED与显示区域DA叠置。第一电极E1设置在第三绝缘层IH上。第一电极E1可以通过限定为穿过第三绝缘层IH的孔电连接到晶体管TR。第一电极E1可以设置成多个。多个第一电极E1中的至少一部分可以通过像素限定层PLE的对应的开口被暴露。

[0104] 第二电极E2设置在第一电极E1上。第二电极E2可以设置为仅覆盖像素限定层PLE的一部分。然而,发明的实施例不限于此。可选地,第二电极E2可以延伸直至孔区域PA以覆盖孔区域PA。

[0105] 例如,在一个实施例中,多个有机发光元件ED的第二电极E2可以彼此连接,或者彼此一体地形成成为单个一体。因此,多个有机发光元件ED可以通过公共的第二电极E2接收相同的电压。因此,在这样的实施例中,可以省略用于形成第二电极E2的单独的图案化工艺。然而,这仅是示例性的。可选地,第二电极E2可以设置成多个以对应于多个开口。

[0106] 第二电极E2可以包括光学透明透射电极。例如,在一个实施例中,第二电极E2可以包括氧化铟锌(“IZO”)、氧化铟锡(“ITO”)、氧化铟镓(“IGO”)、氧化铟镓锌(“IGZO”)以及它们的混合物/化合物中的至少一种。因此,显示面板DP在其前表面上显示图像。然而,这仅是示例性的。可选地,根据显示图像所沿的方向,第二电极E2可以是反射电极或透射反射电极。

[0107] 根据发明的实施例,有机层可以限定为包括发光层EL和电荷控制层OL。发光层EL设置在第一电极E1与第二电极E2之间。发光层EL可以设置成多个,并且多个发光层EL可以分别设置在多个开口上。有机发光元件ED可以基于第一电极E1与第二电极E2之间的电势差

来激活发光层EL以生成光。

[0108] 电荷控制层OL设置在第一电极E1与第二电极E2之间。电荷控制层OL与发光层EL相邻设置。在实施例中,电荷控制层OL设置在发光层EL与第二电极E2之间。然而,这仅是示例性的。可选地,电荷控制层OL可以设置在发光层EL与第一电极E1之间并且可以被设置为多个层,该多个层沿第三方向DR3层叠且其间具有发光层EL。

[0109] 电荷控制层OL可以一体地形成成为单个一体,以与基体基底BS的前表面叠置,而不需要单独的图案化工艺。

[0110] 在实施例中,电荷控制层OL可以设置在除了限定在像素限定层PLE中的开口之外的区域上。电荷控制层OL可以控制电子的运动,以提高发光效率。电荷控制层OL可以包括电子传输层和电子注入层。

[0111] 封装层TFE设置在有机发光元件ED上。在实施例中,如图5B中示出的,封装层TFE可以包括第一封装无机层LIL、封装有机层OEL和第二封装无机层UIL。

[0112] 第一封装无机层LIL设置在有机发光元件ED上。第一封装无机层LIL可以设置在电荷控制层OL上以接触电荷控制层OL,该电荷控制层OL设置在基体基底BS的前表面上。第二封装无机层UIL设置在第一封装无机层LIL上。第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL可以使封装有机层OEL密封。第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL中的每个可以包括无机材料。例如,在一个实施例中,第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL中的每个可以包括氧化铝(AlO_x)、氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、碳化硅(SiC_x)、氧化钛(TiO_x)、氧化锆(ZrO_x)和氧化锌(ZnO_x)中的至少一种。

[0113] 封装有机层OEL可以设置在第一封装无机层LIL与第二封装无机层UIL之间。封装有机层OEL可以包括有机材料。例如,在一个实施例中,封装有机层OEL可以包括环氧树脂、聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚乙烯和聚丙烯酸酯中的至少一种。

[0114] 当沿第三方向DR3从平面图观看时,第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL可以彼此成一体或彼此附着,以设置在显示面板DP的前表面上。第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL中的每个可以与封装有机层OEL部分地叠置。因此,第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL可以在区域的一部分上沿第三方向DR3彼此分隔开并且封装有机层OEL在它们之间,并且在区域的另一个部分上沿第三方向DR3彼此直接接触。封装层TFE可以密封有机发光元件ED,以保护有机发光元件ED不受可能会从外部引入到有机发光元件ED中的异物的影响。

[0115] 显示面板DP还可以包括坝部DMP。坝部DMP可以与孔区域PA叠置。坝部DMP可以在显示区域DA与孔区域PA之间的边界处沿与孔区域PA相邻的边缘延伸。坝部DMP可以被显示区域DA环绕,或者可以设置在显示区域DA的至少一侧处,例如,设置在与垫(pad,或称“焊盘”;未示出)或驱动电路(未示出)相邻的一侧处。

[0116] 坝部DMP包括第一坝部D1和第二坝部D2。坝部DMP可以设置在第二绝缘层IL2上。在实施例中,第一坝部D1可以包括与第三绝缘层IH相同的材料。第二坝部D2可以包括与像素限定层PLE相同的材料。坝部DMP可以包括多个层,但不限于此。可选地,坝部DMP可以具有包括与第三绝缘层IH和像素限定层PLE中的至少一个相同的材料的单层结构。

[0117] 坝部DMP可以被限定为在形成封装有机层OEL的工艺中液体有机材料扩散到其中的区域。封装有机层OEL可以以其中液体有机材料施加到第一封装无机层LIL的喷墨方式来

制造。这里，坝部DMP可以设定液体有机材料被施加的区域的边界，并且可以有效地防止液体有机材料溢出至边界的外部。

[0118] 模块孔MH与孔区域PA叠置。模块孔MH设置在孔区域PA中。模块孔MH可以限定为穿过基体基底BS。例如，在一个实施例中，模块孔MH可以限定为或形成为穿过基体基底BS、阻挡层BI、第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2、覆盖无机层CO、电荷控制层OL、第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL。尽管未被示出，但是在第二电极E2延伸直至孔区域PA的实施例中，模块孔MH可以限定为穿过第二电极E2。

[0119] 模块孔MH可以限定为显示面板DP的组件中的被穿透的组件的端部。模块孔MH可以具有由基体基底的端部BS-E、阻挡层的端部BI-E、第一绝缘层的端部IL1-E、第二绝缘层的端部IL2-E、电荷控制层的端部OL-E、覆盖无机层的端部CO-E、第一封装无机层的端部LIL-E和第二封装无机层的端部UIL-E限定的内表面GE。

[0120] 限定模块孔MH的内表面GE的基体基底的端部BS-E、阻挡层的端部BI-E、第一绝缘层的端部IL1-E、第二绝缘层的端部IL2-E、电荷控制层的端部OL-E、覆盖无机层的端部CO-E、第一封装无机层的端部LIL-E和第二封装无机层的端部UIL-E可以彼此对齐。

[0121] 凹槽BR与孔区域PA叠置。凹槽BR可以通过使基体基底BS的一部分从阻挡层BI的底表面凹陷来设置，并且可以被覆盖无机层CO、第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL中的至少一个覆盖。根据发明的实施例，凹槽BR设置在模块孔MH的周围以阻断从模块孔MH引入的湿气和氧的移动路径。因此，可以提供具有改善的可靠性的显示面板DP。

[0122] 在实施例中，覆盖无机层CO可以与孔区域PA叠置。当沿第三方向DR3从平面图观看时，覆盖无机层CO可以被设置为与有机发光元件ED间隔开。因此，覆盖无机层CO可以不与显示区域DA叠置。

[0123] 覆盖无机层CO可以与凹槽BR叠置，并且可以是限定模块孔MH的内表面GE的多个端部中的一个。在图5A中，为了便于说明，对其上设置有覆盖无机层CO的区域画出阴影。

[0124] 参照图5C，基体基底BS可以与孔区域PA叠置，并且包括其中基体基底BS的至少一部分凹陷的凹部BH。与孔区域PA叠置的第一开口BG1限定为穿过阻挡层BI，与孔区域PA叠置的第二开口BG2限定为穿过第一绝缘层IL1，并且与孔区域PA叠置的第三开口BG3限定为穿过第二绝缘层IL2。当沿第三方向DR3从平面图观看时，凹部BH、第一开口BG1、第二开口BG2和第三开口BG3彼此叠置。

[0125] 覆盖无机层CO、第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL中的至少一个可以覆盖第一开口BG1、第二开口BG2和第三开口BG3中的每个的内表面以限定凹槽BR。

[0126] 根据实施例，凹槽BR可以包括内空间BR-I。内空间BR-I可以通过使得覆盖无机层CO、第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL覆盖第一开口BG1、第二开口BG2和第三开口BG3中的每个的内表面来限定的区域。内空间BR-I可以被设置为底切形状，该底切形状形成在基体基底BS以及绝缘层BI、IL1和IL2的蚀刻期间。凹槽BR的内空间BR-I可以通过覆盖无机层CO、第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL中的至少一个覆盖内表面的底切形状来设置，内表面的底切形状通过蚀刻基体基底BS以及绝缘层BI、IL1和IL2被暴露。

[0127] 覆盖无机层CO可以接触凹部BH、第一开口BG1、第二开口BG2和第三开口BG3中的每个的内表面。第一封装无机层LIL设置在覆盖无机层CO上，并且第二封装无机层UIL设置在第一封装无机层LIL上。第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL可以在孔区域PA中彼此

接触。

[0128] 覆盖无机层C0可以具有在大约500埃(Å)至20000Å的范围内的厚度。如果覆盖无机层C0比大约500Å的厚度薄,那么与尖部TP接触的覆盖无机层C0的耐久性可能会减弱,因此,不会稳定地提供刚性的尖(tip)部TP。如果覆盖无机层C0超过大约20000Å的厚度,那么绝缘层BI、IL1和IL2的被覆盖无机层C0覆盖的开口中的每个在宽度上可能会增加,因此,凹槽BR会通过肉眼可见。

[0129] 覆盖无机层C0可以包括无机材料。例如,在一个实施例中,覆盖无机层C0可以包括氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)和氮氧化硅(SiO_xN_y)中的至少一种。

[0130] 根据实施例,当沿第三方向DR3从平面图观看时,阻挡层BI、第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2的与凹槽BR叠置并覆盖基体基底BS的一部分的部分可以共同地限定尖部TP。根据实施例,尖部TP可以包括阻挡层BI、第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2中的每个的一部分。然而,发明的实施例不限于此。可选地,可以省略组成尖部TP的阻挡层BI、第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2中的至少一个。

[0131] 尖部TP可以是底切形状的一部分。当尖部TP被设置为多个绝缘层时,组成尖部TP的绝缘层可能会被外部冲击分层和破裂。当发生尖部TP的绝缘层的分层和/或破裂时,从外部引入的湿气和氧会渗透到电路层CL和元件层PL中,劣化显示面板DP的可靠性。

[0132] 根据发明的实施例,可以提供覆盖尖部TP的单独的覆盖无机层C0以稳定地提供刚性的尖部TP。因此,可以提供具有改善的耐冲击性的显示面板DP。

[0133] 根据发明的实施例,显示面板DP包括附加图案部OL-P。附加图案部OL-P可以设置在覆盖无机层C0的与凹槽BR的内底表面叠置的顶表面C0-U上。附加图案部OL-P可以覆盖覆盖无机层C0的位于凹槽BR的内底表面上的部分的顶表面C0-U的至少一部分。在凹槽形成工艺之后,可以在沉积有机发光元件的有机层EL和OL和/或第二电极E2的同时形成附加图案部OL-P。为了便于描述,尽管附加图案部OL-P被描述为单独的附加组件,但是附加图案部OL-P可以是包括与有机层EL和OL和/或第二电极E2基本相同的材料的图案。

[0134] 附加图案部OL-P可以与有机层EL和OL和/或第二电极E2不连接。可以在凹槽BR内生成其上未施加用于形成有机层EL和OL和/或第二电极E2的沉积材料的区域。因此,附加图案部OL-P可以与电荷控制层OL不连接。附加图案部OL-P可以与电荷控制层OL不连接,以阻断从模块孔MH引入的湿气和氧的路径。因此,可以提供具有改善的可靠性的显示面板DP。

[0135] 图6是示出根据发明的实施例的显示面板的区域的剖视图。相同的附图标记用于指示与图1至图5C的组件相同的组件,并且任何重复的详细描述将被省略。

[0136] 参照图6,显示面板DP-1的实施例可以包括第一凹槽BR1和第二凹槽BR2。第一凹槽BR1可以设置在孔区域PA与模块孔MH之间。第二凹槽BR2可以设置为与第一凹槽BR1分隔开,并且第二凹槽BR2与第一凹槽BR1之间具有坝部DMP。第一凹槽BR1可以对应于图5B的凹槽BR。

[0137] 在这样的实施例中,第二凹槽BR2可以通过使基体基底BS的一部分从阻挡层BI的底表面凹陷来限定并且可以被覆盖无机层C0和第一封装无机层L1L覆盖。附加图案部OL-P可以设置在与第二凹槽BR2叠置的覆盖无机层C0与第一封装无机层L1L之间。

[0138] 第二凹槽BR2包括内空间BR2-I。内空间BR2-I可以通过覆盖无机层C0和第一封装无机层L1L的覆盖基体基底BS的凹陷的内表面以及限定为穿过绝缘层BI、IL1和IL2的孔

的内表面的部分限定的区域。内空间BR2-I可以被设置为底切形状。

[0139] 在这样的实施例中，第二凹槽BR2的内空间BR2-I可以用有机材料填充。例如，在一个实施例中，内空间BR2-I可以用封装层TFE的封装有机层OEL填充。在这样的实施例中，第二凹槽BR2的内空间BR2-I可以用封装有机层OEL填充，使得提供刚性的尖部TP。因此，可以提供具有改善的可靠性的显示面板DP-1。

[0140] 尽管未被示出，但在实施例中，凹槽可以设置成多个。例如，在一个实施例中，可以提供设置为与第一凹槽BR1间隔开并且与第一凹槽BR1之间具有坝部DMP的凹槽，但不限于此。

[0141] 图7A至图7D是示出根据发明的实施例的显示面板的区域的放大图。图7A至图7D示出了相对于与图5C的区域TT'对应的区域的实施例。相同的附图标记用于指示与图1至图5C的组件相同的组件，并且任何重复的详细描述将被省略。

[0142] 参照图7A，在实施例中，基体基底BS可以包括凹部BH-1，该凹部BH-1与孔区域PA（见图5B）叠置，并且基体基底BS的至少一部分从该凹部BH-1凹陷。在这样的实施例中，凹部BH-1包括底部BH-B和侧部BH-C。底部BH-B和侧部BH-C可以彼此连接以限定凹部BH-1的内空间。侧部BH-C可以具有沿其厚度方向不规则地改变的弯曲表面。在这样的实施例中，侧部BH-C的形状可以是用于去除绝缘层BI、IL1和IL2的底切形状，该底切形状由于沿基体基底BS的厚度方向渗透的蚀刻材料的吸附的差异而限定。

[0143] 绝缘层BI、IL1和IL2的与凹部BH-1叠置的开口BG1、BG2和BG3接触覆盖无机层CO。

[0144] 参照图7B，在可选实施例中，电荷控制层OL可以与覆盖无机层CO的覆盖尖部TP的部分CO-S叠置。例如，在一个实施例中，电荷控制层OL的部分OL-S可以设置为覆盖覆盖无机层CO的部分CO-S，覆盖无机层CO的部分CO-S覆盖绝缘层BI、IL1和IL2的开口BG1、BG2和BG3的内表面。在这样的实施例中，覆盖无机层CO的覆盖开口BG1、BG2和BG3的部分CO-S由于工艺误差而覆盖电荷控制层OL的部分OL-S。然而，发明的实施例不限于此。可选地，电荷控制层OL可以延伸以覆盖覆盖无机层CO的至少一部分，覆盖无机层CO的该至少一部分覆盖限定为尖部TP的阻挡层BI的后（或下）表面。

[0145] 根据发明的实施例，覆盖尖部TP的电荷控制层OL被设置为与附加图案部OL-P间隔开。因此，附加图案部OL-P可以不连接到电荷控制层OL。附加图案部OL-P可以不连接到电荷控制层OL，以阻断从模块孔MH引入的湿气和氧的路径。

[0146] 参照图7C，在另一可选实施例中，显示面板DP（见图5B）还可以包括第一基体基底BS1、第一阻挡层BI1、第二基体基底BS2和第二阻挡层BI2。

[0147] 第二基体基底BS2的后表面可以被定义为显示面板DP的后表面。第二阻挡层BI2设置在第二基体基底BS2上。第一基体基底BS1设置在第二阻挡层BI2上。第一阻挡层BI1设置在第一基体基底BS1上。

[0148] 基体基底BS1和BS2中的每个可以包括聚酰亚胺（“PI”）、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚芳酯、聚碳酸酯、聚醚酰亚胺和聚醚砜中的至少一种。

[0149] 阻挡层BI1和BI2中的每个可以是包括无机材料的绝缘层。例如，在一个实施例中，阻挡层BI1和BI2可以包括氧化铝（ AlO_x ）、氧化钛（ TiO_x ）、氧化硅（ SiO_x ）、氮氧化硅（ SiO_xN_y ）、氧化锆（ ZrO_x ）和氧化铪（ HfO_x ）中的至少一种。阻挡层BI1和BI2可以有效地防止从外部引入的异物。

[0150] 凹槽BR可以通过使第一基体基底BS1的一部分从第一阻挡层BI1的底表面凹陷来提供,并且可以被覆盖无机层C0、第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL中的至少一个覆盖。

[0151] 参照图7D,在另一可选实施例中,显示面板DP(见图5B)还可以包括第一基体基底BS1、第一阻挡层BI1、第二基体基底BS2和第二阻挡层BI2。根据实施例的第一基体基底BS1、第一阻挡层BI1、第二基体基底BS2和第二阻挡层BI2可以与图7C的基体基底和阻挡层相同。

[0152] 在这样的实施例中,第一开口BG1限定为穿过第一阻挡层BI1。第二开口BG2限定为穿过第一绝缘层IL1,并且第三开口BG3限定为穿过第二绝缘层IL2。第一基体基底BS1可以包括穿过部BH1,穿过部BH1穿过第一基体基底BS1。

[0153] 在这样的实施例中,第四开口BG4限定为穿过第二阻挡层BI2,并且第二基体基底BS2包括凹部BH2,第二基体基底BS2的至少一部分在凹部BH2中凹陷。

[0154] 第一开口BG1、第二开口BG2、第三开口BG3、穿过部BH1、第四开口BG4和凹部BH2可以在孔区域PA中彼此叠置。

[0155] 覆盖无机层C0、第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL(见图5B)中的至少一个可以覆盖第一开口BG1、第二开口BG2和第三开口BG3中的每个的内表面,以限定凹槽BR。

[0156] 在这样的实施例中,被设置为多个层的基体基底和阻挡层被穿透/凹陷以限定凹槽BR和BR-4。因此,从模块孔MH(见图5B)引入的湿气和氧的引入路径可以延伸,以提供具有改善的可靠性的显示面板DP。

[0157] 在根据发明的显示面板DP的实施例中,基体基底的凹陷的内表面和绝缘层的被穿透的内表面可以被无机覆盖层C0覆盖,以进一步有效地提供刚性的尖部TP(见图5B)。因此,可以提供具有改善的耐冲击性的显示面板DP。

[0158] 图8A和图8B是示出根据发明的实施例的显示面板的区域的放大图。相同的附图标记用于指示与图1至图5C的组件同样的组件,并且任何重复的详细描述将被省略。

[0159] 参照图8A,在实施例中,当沿第三方向DR3从平面图观看时,模块孔MH-A和凹槽BR-A可以具有彼此不同的形状。例如,在一个实施例中,模块孔MH-A可以具有圆形形状。凹槽BR-A可以具有围绕模块孔MH-A的闭合线形状。凹槽BR-A的闭合线形状可以具有矩形形状。当沿第三方向DR3从平面图观看时,围绕凹槽BR-A的孔区域PA-A可以具有矩形形状。

[0160] 根据实施例,由于当沿第三方向DR3从平面图观看时,模块孔MH-A和凹槽BR-A具有彼此不同的形状,所以从模块孔MH-A引入的湿气和氧的引入路径可以远离模块孔MH-A,以改善显示面板DP(见图5B)的可靠性。

[0161] 参照图8B,在可选实施例中,当沿第三方向DR3从平面图观看时,模块孔MH-B和凹槽BR-B可以具有彼此不同的形状。例如,在一个实施例中,模块孔MH-B可以具有矩形形状。凹槽BR-B可以具有围绕模块孔MH-B的闭合线形状。凹槽BR-B的闭合线形状可以具有圆形形状。当沿第三方向DR3从平面图观看时,围绕凹槽BR-B的孔区域PA-B可以具有圆形形状。

[0162] 然而,发明的实施例不限于此。在这样的实施例中,当沿第三方向DR3从平面图观看时,只要孔区域PA-A和PA-B、模块孔MH-A和MH-B以及凹槽BR-A和BR-B具有彼此不同的形状,模块孔MH-B和凹槽BR-B的形状就可进行各种修改。

[0163] 当沿第三方向DR3从平面图观看时,模块孔MH-B和凹槽BR-B可以具有彼此相似的形状,以减小模块孔MH-B与凹槽BR-B之间的空间的区域。因此,被设置在显示区域DA(见图

2) 内的孔区域PA所占据的区域可能会减小,从而劣化显示区域DA中的孔区域PA的效果。

[0164] 在图8A和图8B中,对其上设置有覆盖无机层C0的区域画出阴影。在图8A和图8B中,当沿第三方向DR3从平面图观看时,尽管覆盖无机层C0的端部与显示区域DA和孔区域PA之间的边界叠置,但是发明的实施例不限于此。例如,发明的实施例不限于此,只要覆盖无机层C0在孔区域PA内与凹槽BR叠置即可。

[0165] 根据发明的实施例,由于覆盖无机层C0被设置为仅覆盖孔区域PA,所以覆盖无机层C0可以与有机发光元件ED间隔开。

[0166] 图9A至图9F是示出用于制造根据发明的实施例的显示面板的方法的剖视图。相同的附图标记用于指示与图1至图5C的组件相同的组件,并且其任何重复的详细描述将被省略。在下文中,将参照图9A至图9F描述用于制造根据发明的显示面板的方法的实施例。

[0167] 参照图9A,在基体基底BS上设置或形成阻挡层BI。在与显示区域DA叠置的阻挡层BI上设置或形成晶体管TR。可以通过图案化导电材料来形成晶体管TR的电极(包括半导体图案)SL、CE、IE和OE。电极SL、CE、IE和OE可以通过多个绝缘层IL1、IL2和IH分隔开,并且半导体图案SL、输入电极IE和输出电极OE可以通过限定或形成在绝缘层IL1和IL2中的接触孔来彼此连接。

[0168] 在第三绝缘层IH上设置或形成第一电极E1。可以通过图案化导电材料来形成第一电极E1。第一电极E1可以通过限定或形成在第三绝缘层IH中的接触孔来连接到输出电极OE。

[0169] 在第三绝缘层IH上设置或形成包括有机材料的像素限定层PLE。可以在像素限定层PLE中形成或限定通过其暴露第一电极E1的至少一部分的开口。

[0170] 可以在与孔区域PA叠置的第二绝缘层IL2上设置或形成坝部DMP。坝部DMP可以具有由第一坝部D1和设置在第一坝部D1上的第二坝部D2组成的多层结构。坝部DMP可以包括有机材料。例如,在一个实施例中,第一坝部D1可以包括与第三绝缘层IH相同的材料,并且第二坝部D2可以包括与像素限定层PLE相同的材料。

[0171] 可以分别在阻挡层BI、第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2的与孔区域PA叠置的部分中形成穿过阻挡层BI的开口BG1、穿过第一绝缘层IL1的开口BG2和穿过第二绝缘层IL2的第三开口BG3。可以使基体基底BS的与孔区域PA叠置的一部分凹陷以形成凹部BH。由于在基于蚀刻材料的蚀刻速率上的差异,开口BG1、BG2和BG3以及凹部BH中的每个可以具有底切形状。

[0172] 此后,参照图9B和图9C,可以在基体基底BS的整个表面上设置或形成初始覆盖无机层C0-A。初始覆盖无机层C0-A可以包括无机材料。可以将初始覆盖无机层C0-A形成为接触凹部BH以及开口BG1、BG2和BG3的内表面。此后,去除或蚀刻初始覆盖无机层C0-A的一部分,以形成覆盖无机层C0。可以将覆盖无机层C0形成为与孔区域PA叠置。因此,可以通过覆盖无机层C0暴露形成在显示区域DA中的组件。

[0173] 此后,参照图9D,通过沉积工艺在像素限定层PLE上设置或形成发光层EL、电荷控制层OL和第二电极E2,以形成有机发光元件ED。在实施例中,可以将发光层EL和电荷控制层OL中的每个限定为包括有机材料的有机层。有机层和/或第二电极E2可以延伸至孔区域PA并形成在基体基底BS的前表面上。尽管在图9D中仅在显示区域DA中形成第二电极E2,但是发明的实施例不限于此。可选地,还可以在基体基底BS的前表面上形成第二电极E2。

[0174] 此后,参照图9E,可以在显示区域DA和孔区域PA中设置或形成包括无机材料的第一封装无机层LIL。此后,在第一封装无机层LIL上设置或形成包括有机材料的封装有机层OEL。

[0175] 可以将坝部DMP限定为在形成封装有机层OEL的工艺中液体有机材料扩散到其中的区域。可以以其中将液体有机材料施加到第一封装无机层LIL的喷墨方式来制造封装有机层OEL。这里,坝部DMP可以设定液体有机材料所施加到的区域的边界并且可以防止液体有机材料溢出到该边界的外侧。

[0176] 此后,可以在显示区域DA和孔区域PA中设置或形成包括无机材料的第二封装无机层UIL。可以将第一封装无机层LIL和第二封装无机层UIL形成为在孔区域PA中彼此接触。可以将第一封装无机层LIL形成为覆盖覆盖无机层CO的整个表面。

[0177] 此后,参照图9F,可以在显示区域DA的与孔区域PA叠置的区域中形成模块孔MH。模块孔MH可以具有通过使基体基底的端部BS-E、阻挡层的端部BI-E、第一绝缘层的端部IL1-E、第二绝缘层的端部IL2-E、电荷控制层的端部OL-E、覆盖无机层的端部CO-E、第一封装无机层的端部LIL-E和第二封装无机层的端部UIL-E对齐而形成的内表面GE。

[0178] 根据发明的实施例,可以设置覆盖尖部TP的单独的覆盖无机层CO,使得能够设计刚性的尖部TP。因此,可以提供具有改善的耐冲击性的显示面板DP。

[0179] 根据发明的实施例,可以提供不干扰电子模块的显示面板。因此,即使提供了电子模块,也可以提供具有窄边框区域的显示装置。

[0180] 在这样的实施例中,可以有效地防止元件被从外部引入的湿气和氧损坏。因此,显示装置可以在加工和使用中具有改善的可靠性。

[0181] 此外,根据发明的实施例,可以设置附加地设置在凹槽的尖部上的无机层,以使得电子装置具有改善的耐冲击性。

[0182] 尽管已经参照示例性实施例描述了发明,但是本领域技术人员将清楚的是,在不脱离发明的精神和范围的情况下,可以做出各种改变和修改。因此,应理解的是,以上实施例不是限制性的,而是说明性的。因此,发明的范围将通过权利要求及它们的等同物的最宽可允许解释来确定,而不应受前面的描述所约束或限制。

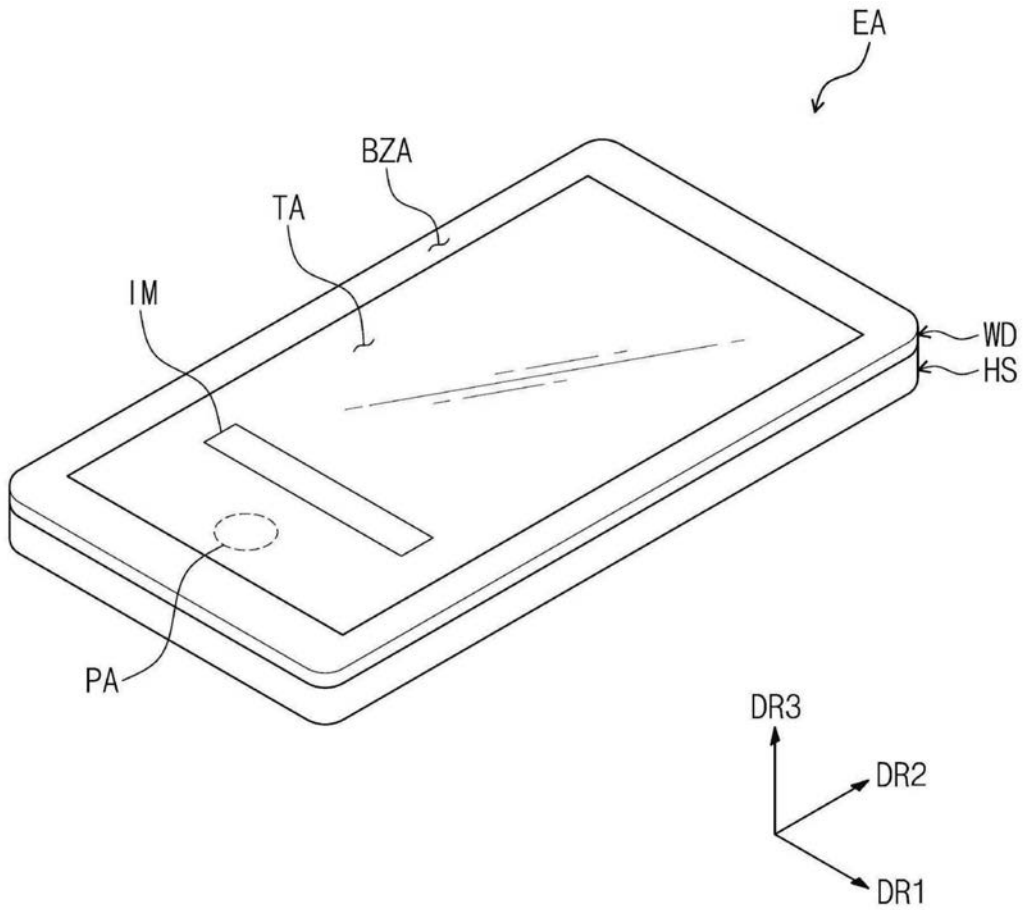


图1

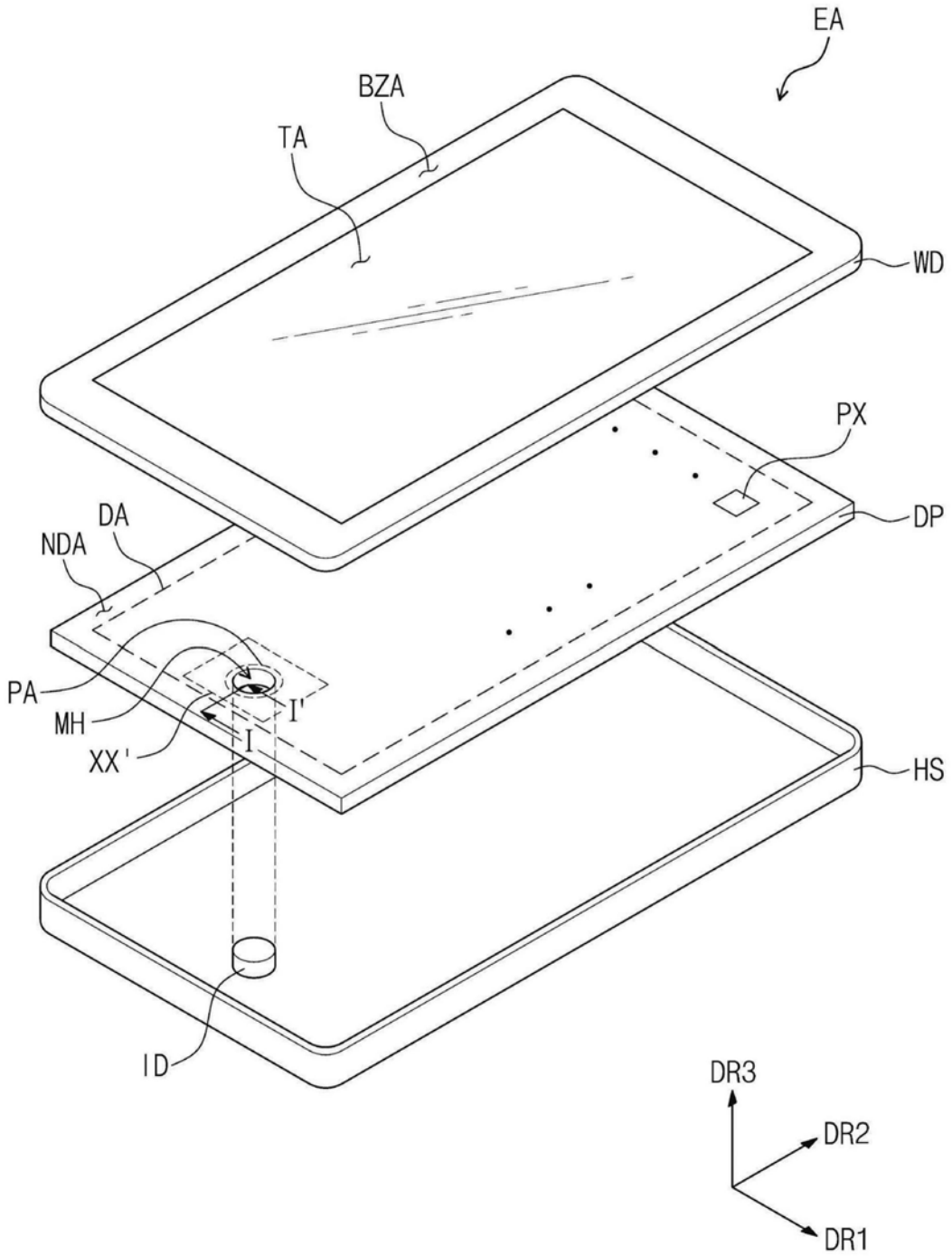


图2

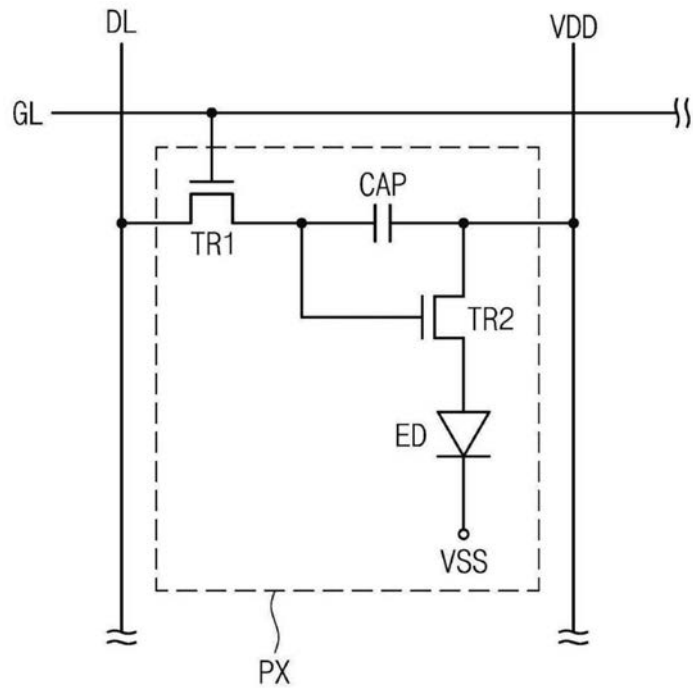


图3

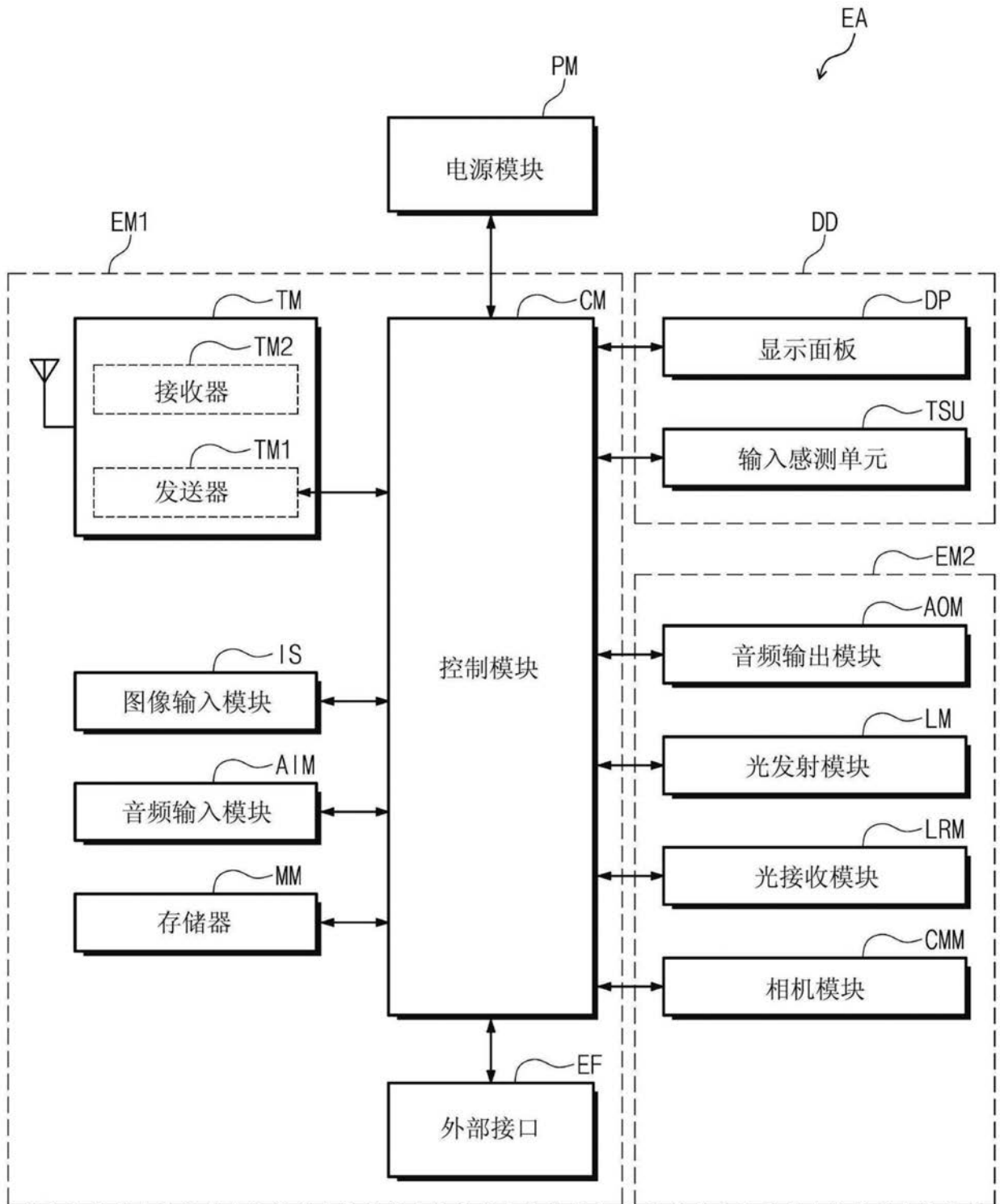


图4

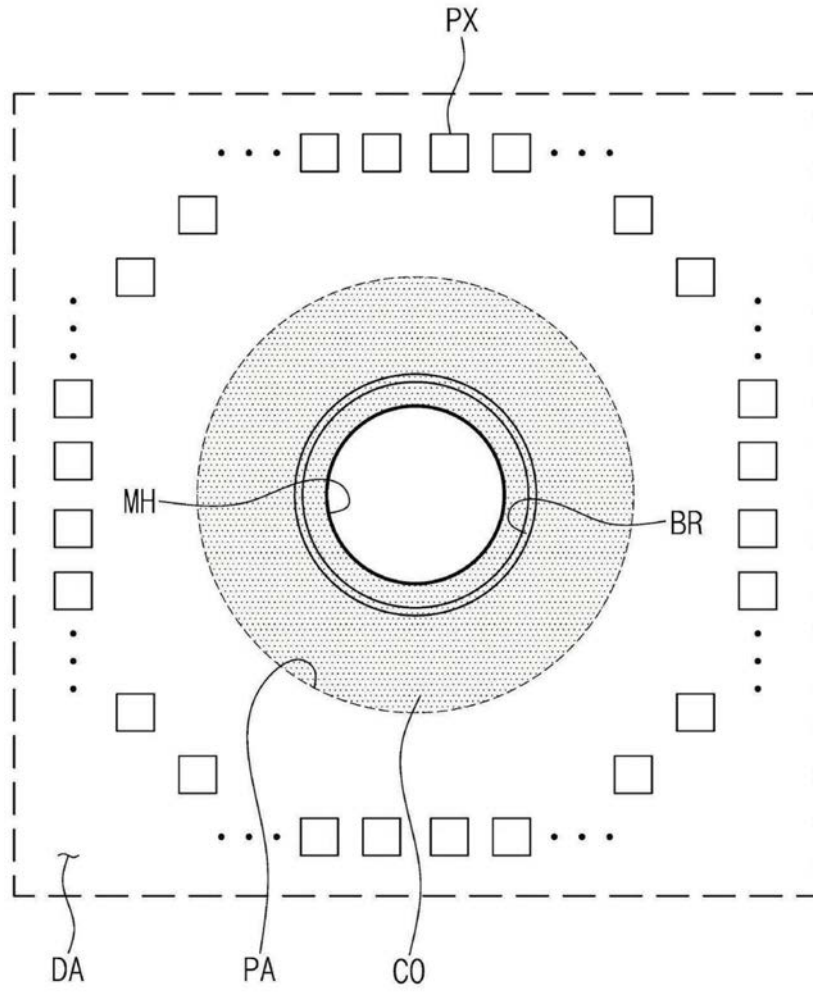


图5A

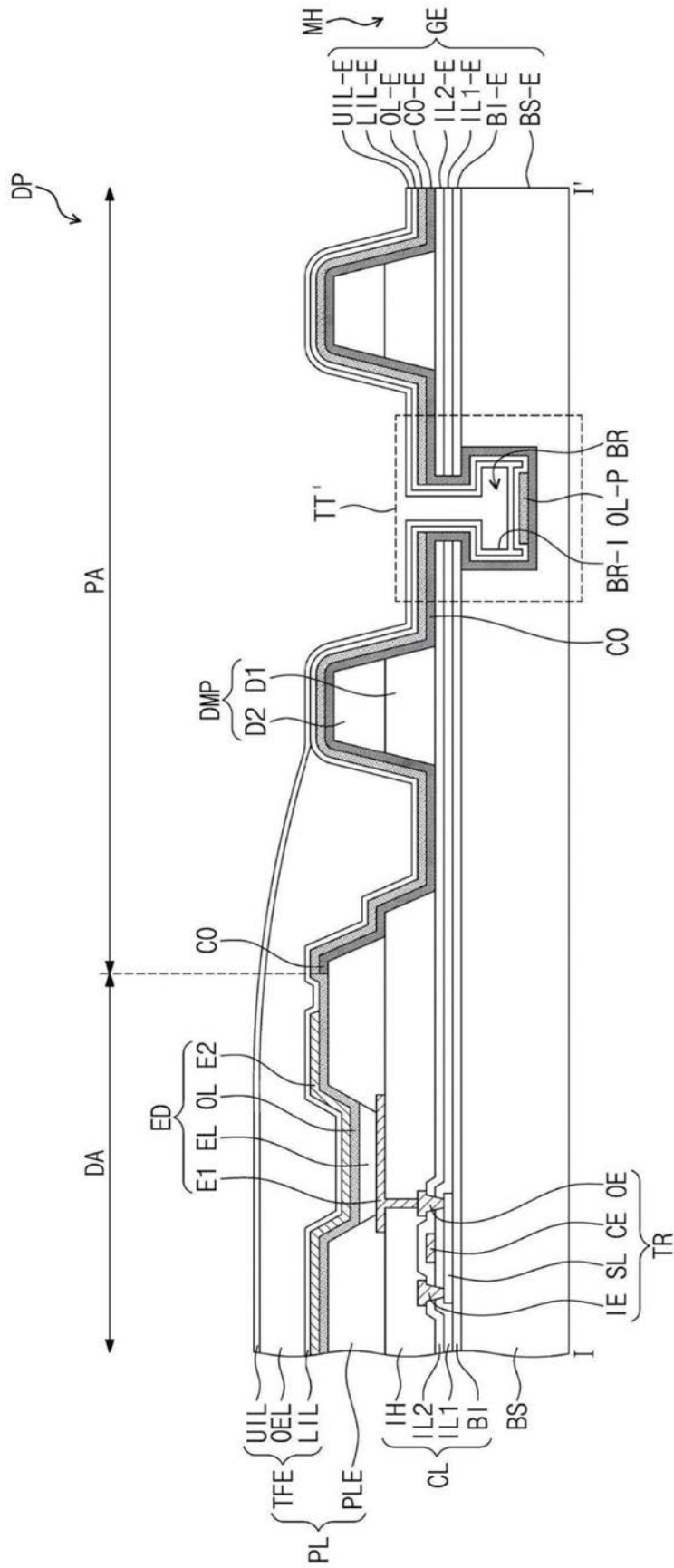


图5B

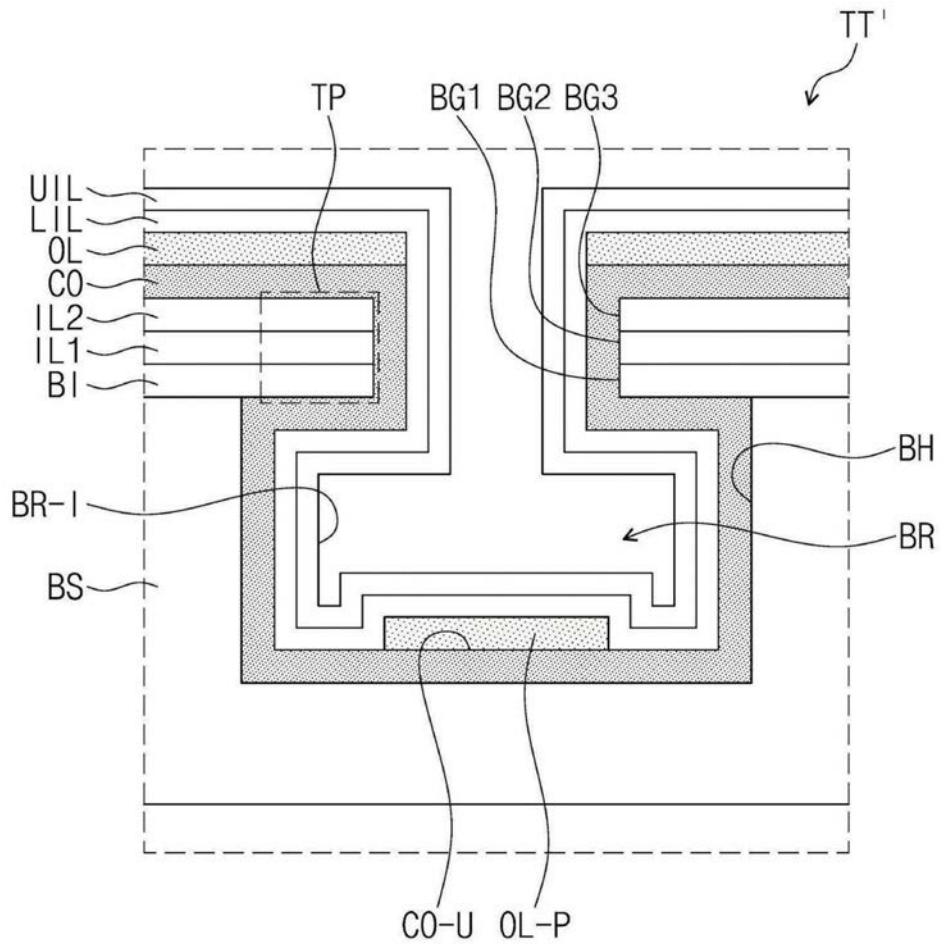


图5C

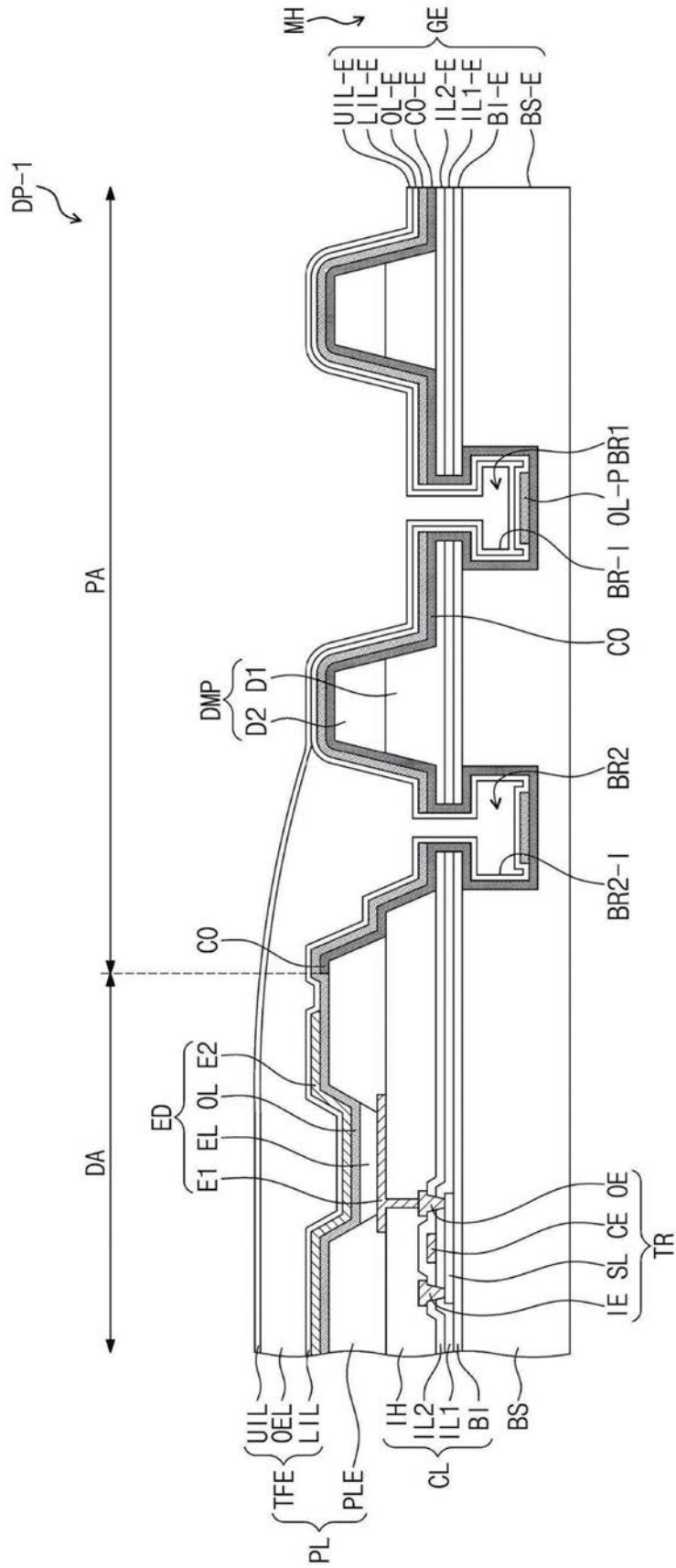


图6

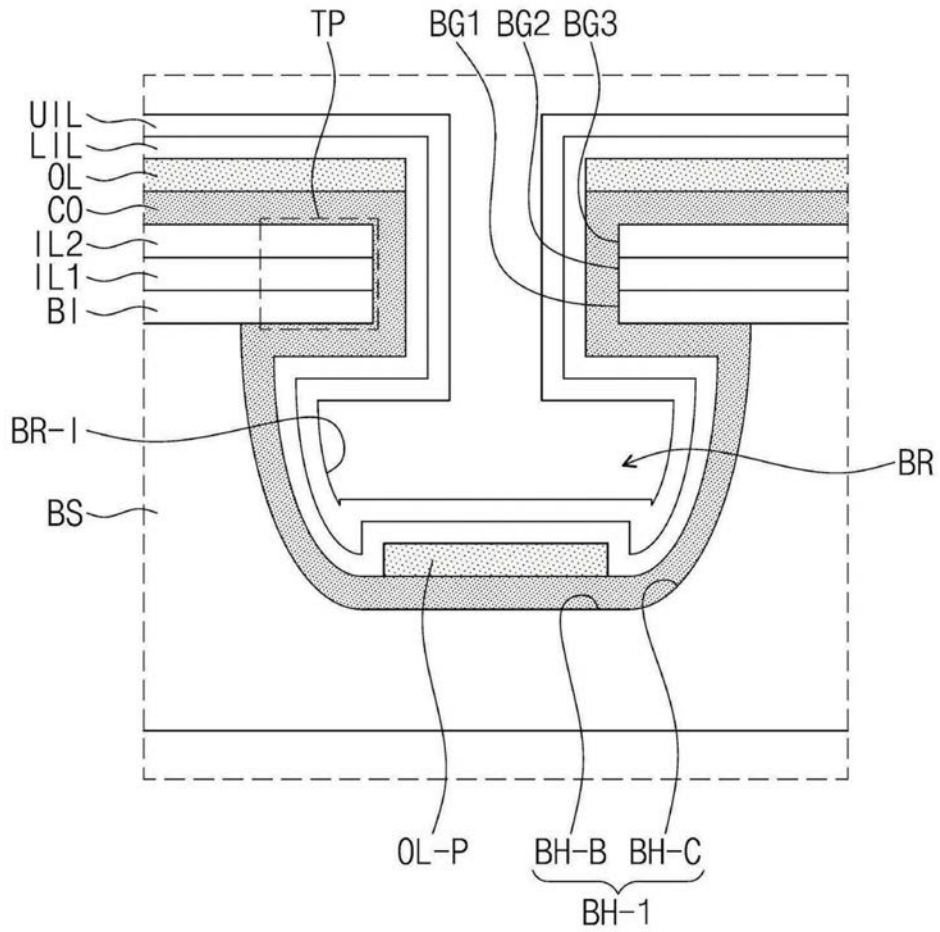


图7A

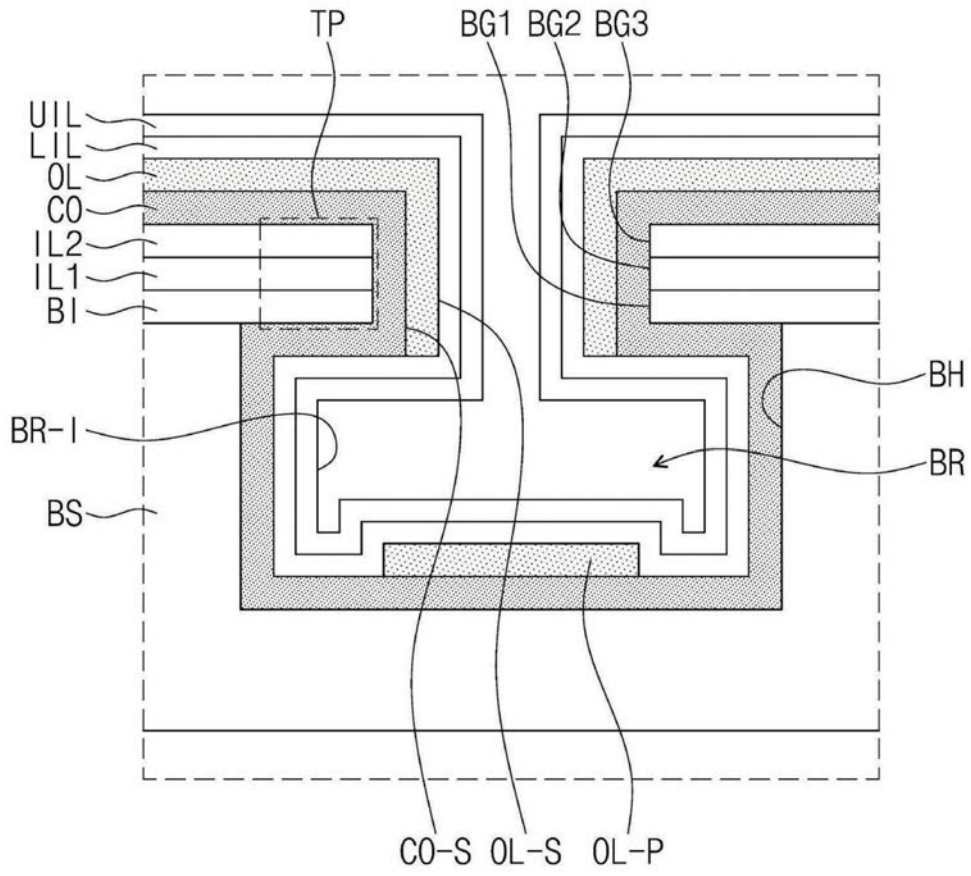


图7B

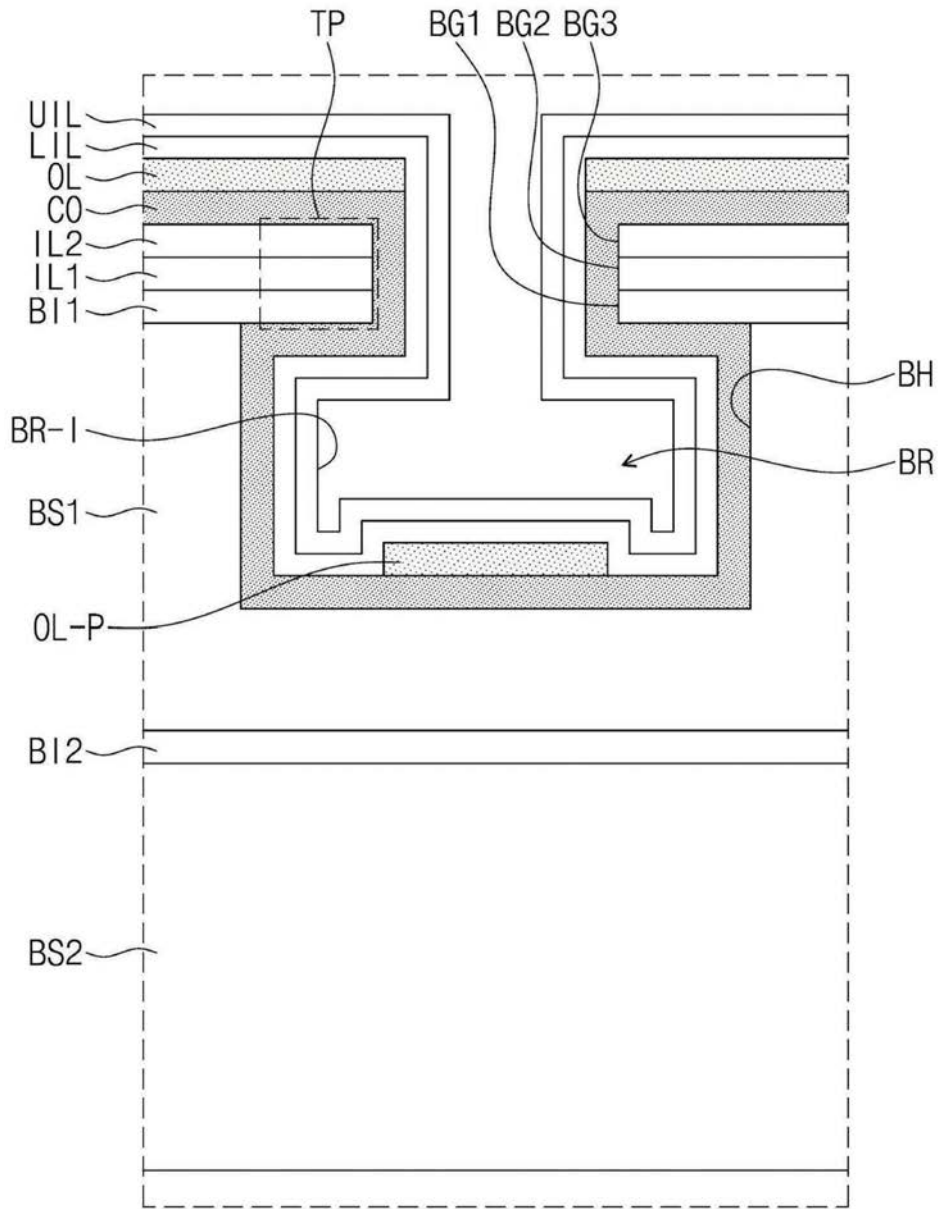


图7C

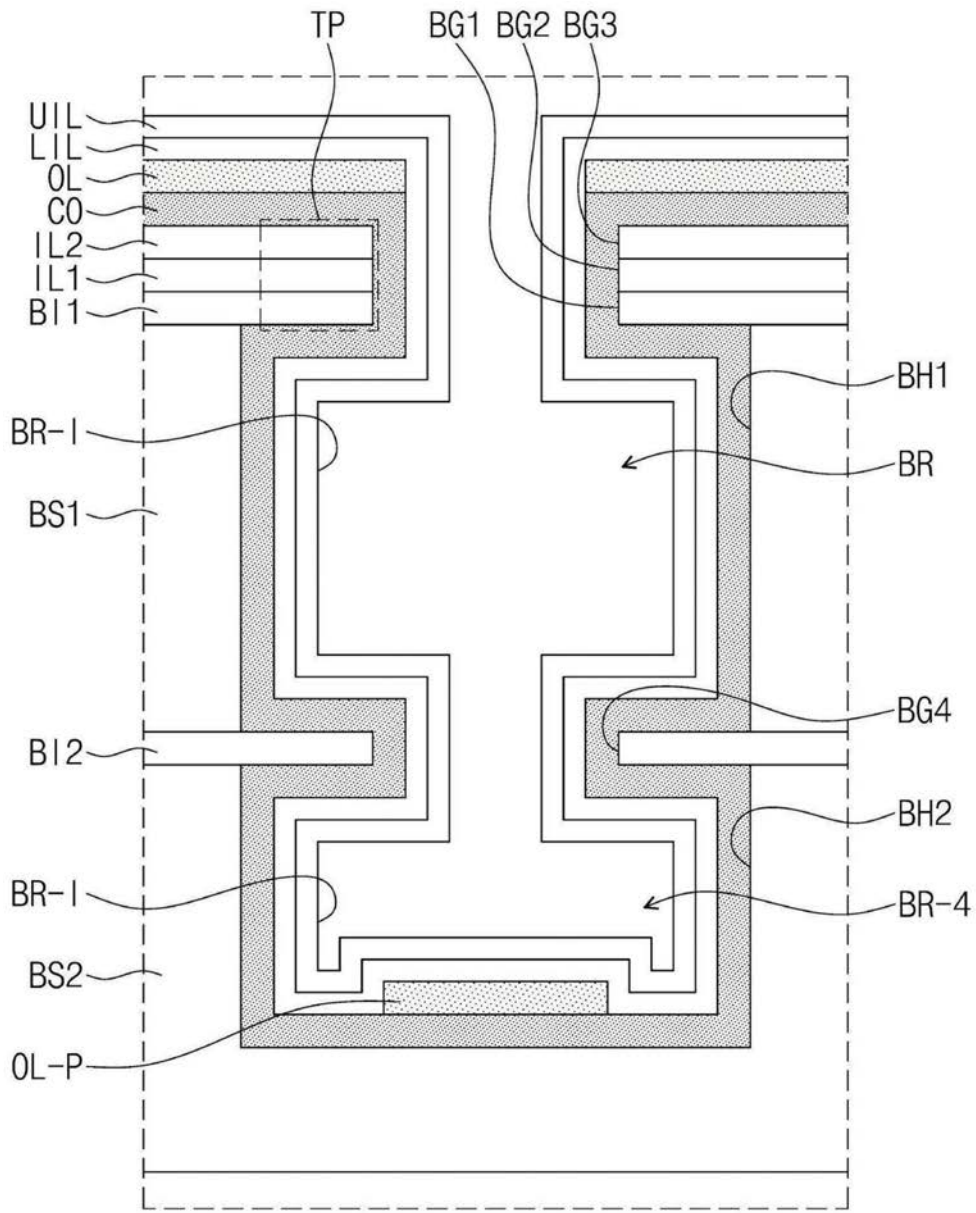


图7D

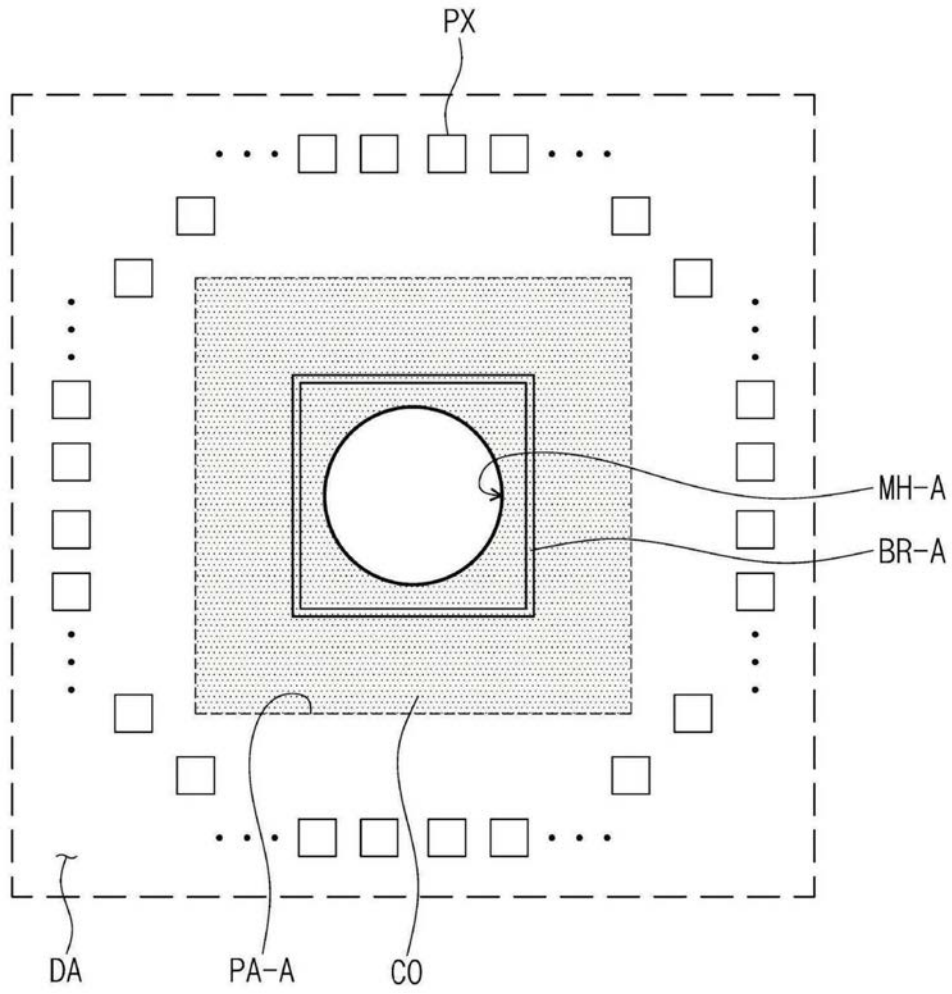


图8A

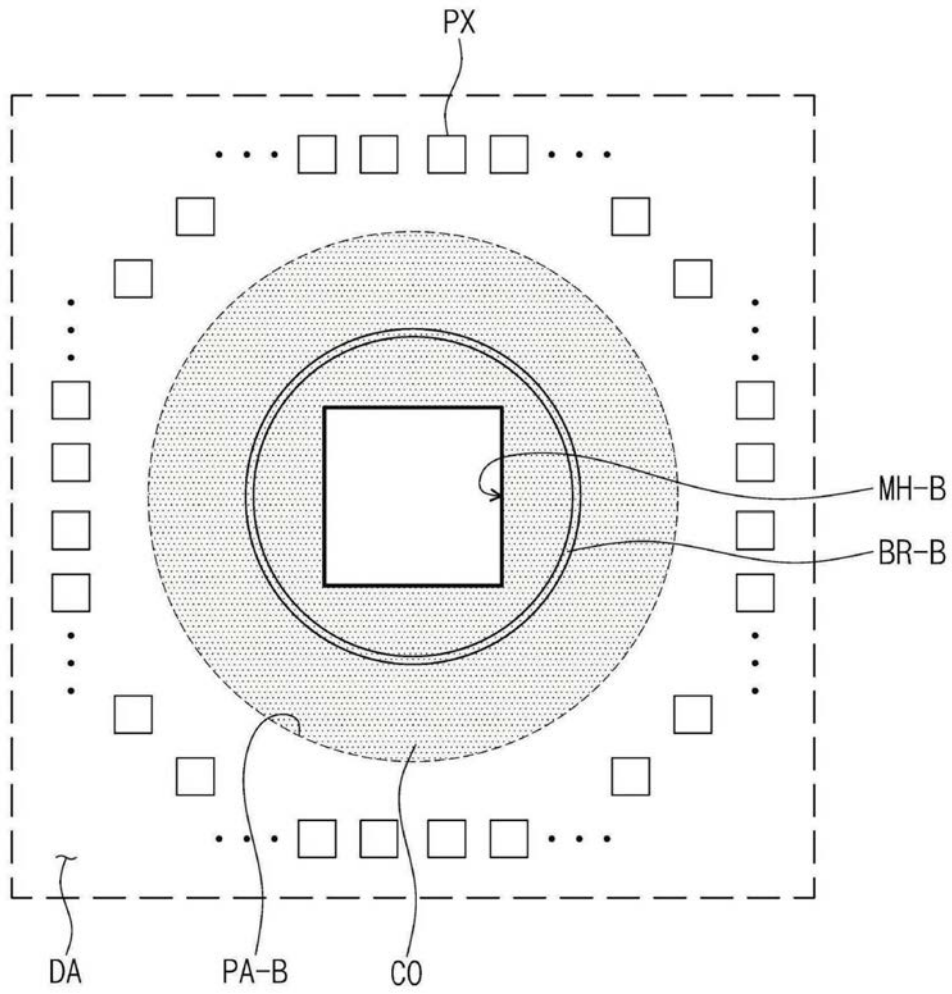


图8B

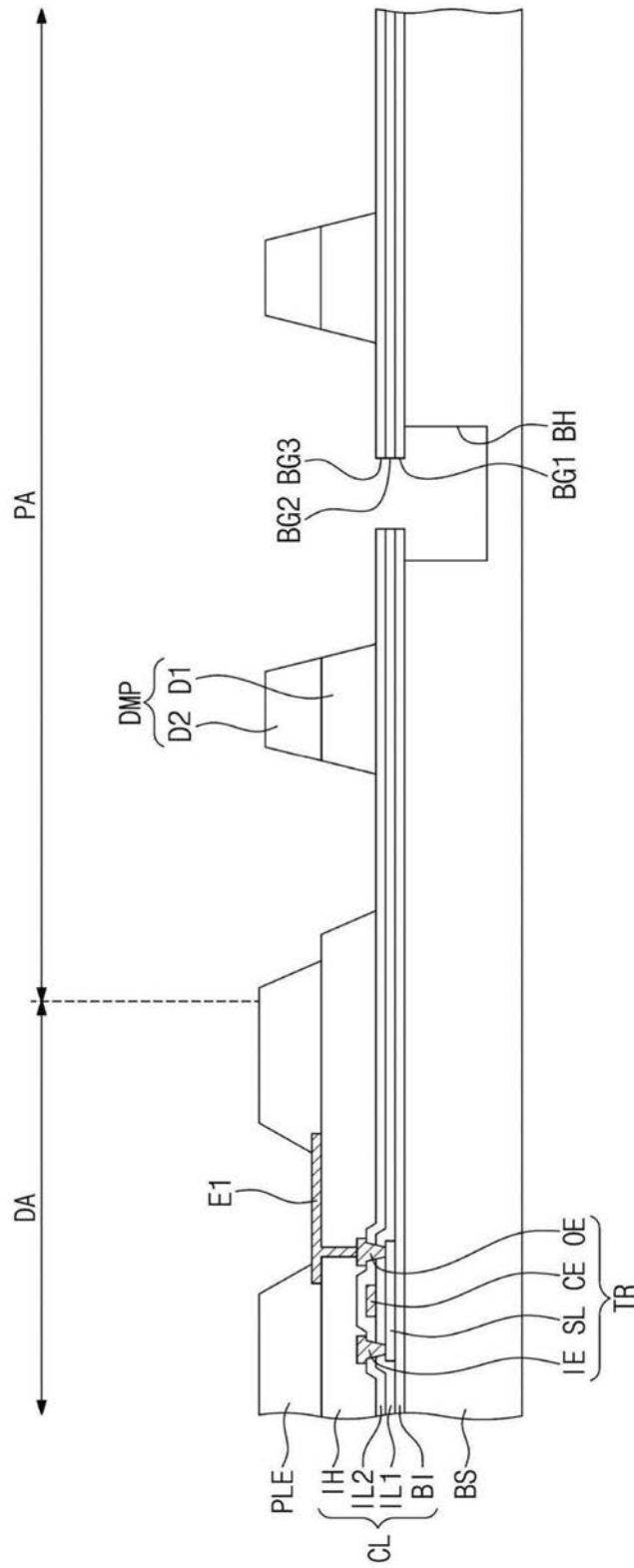


图9A

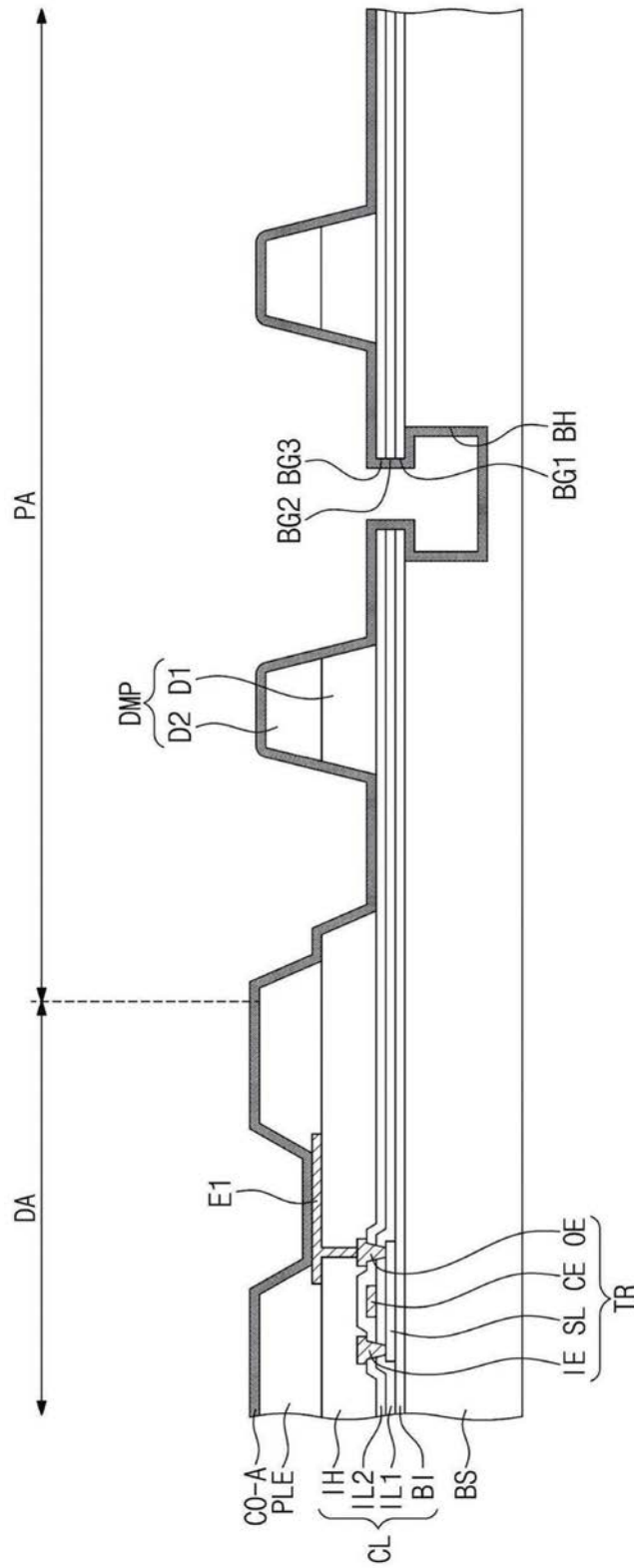


图9B

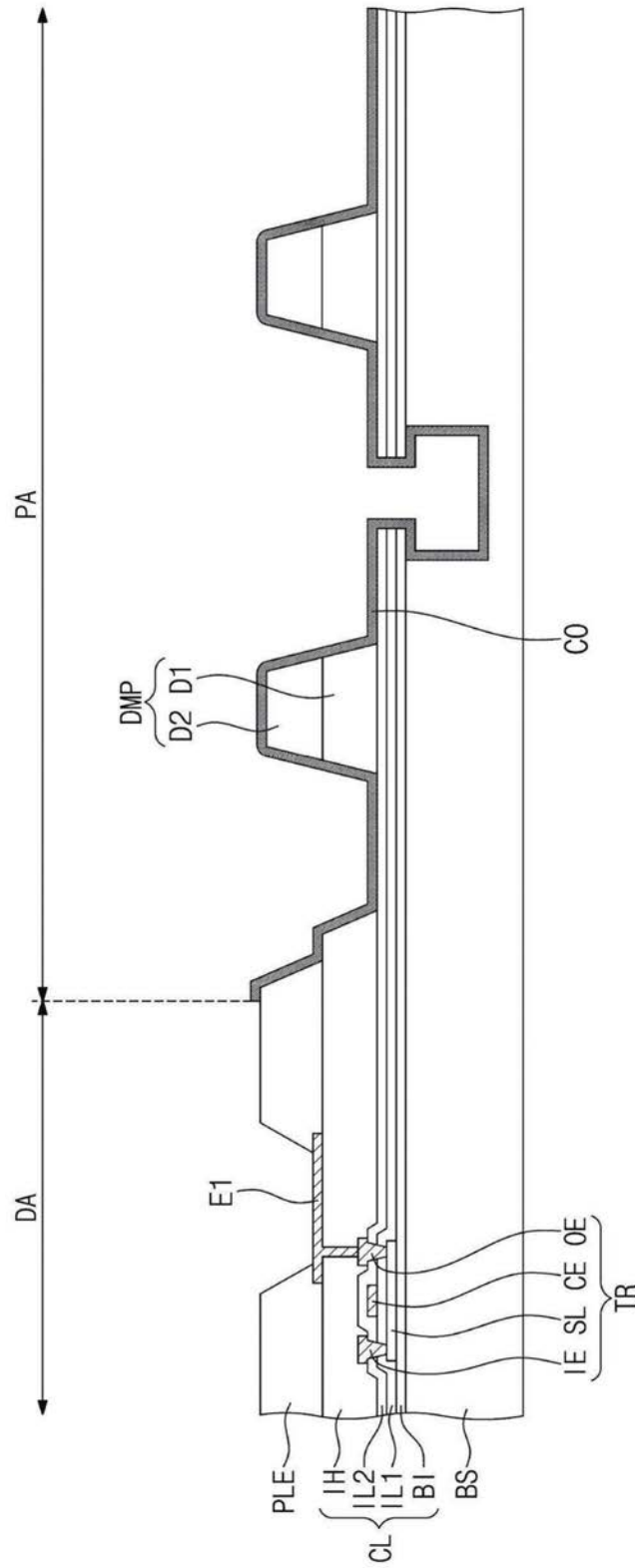


图9C

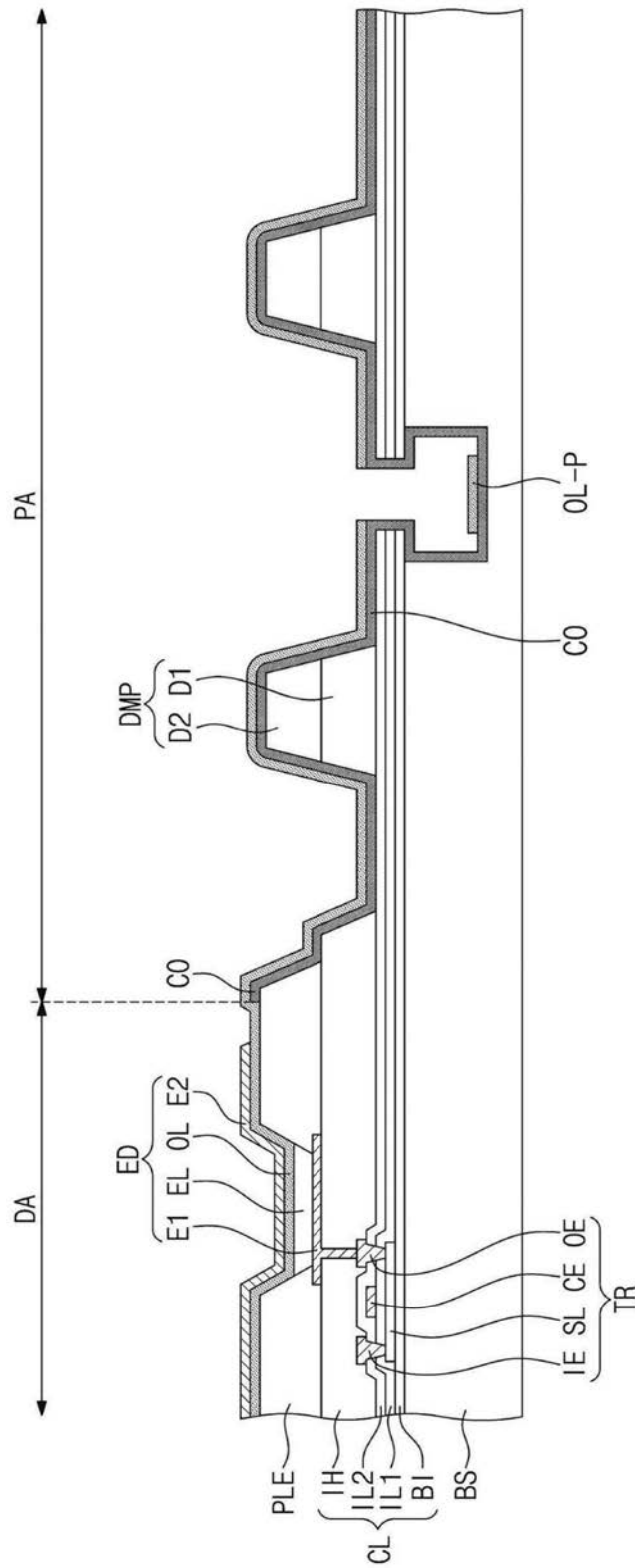


图9D

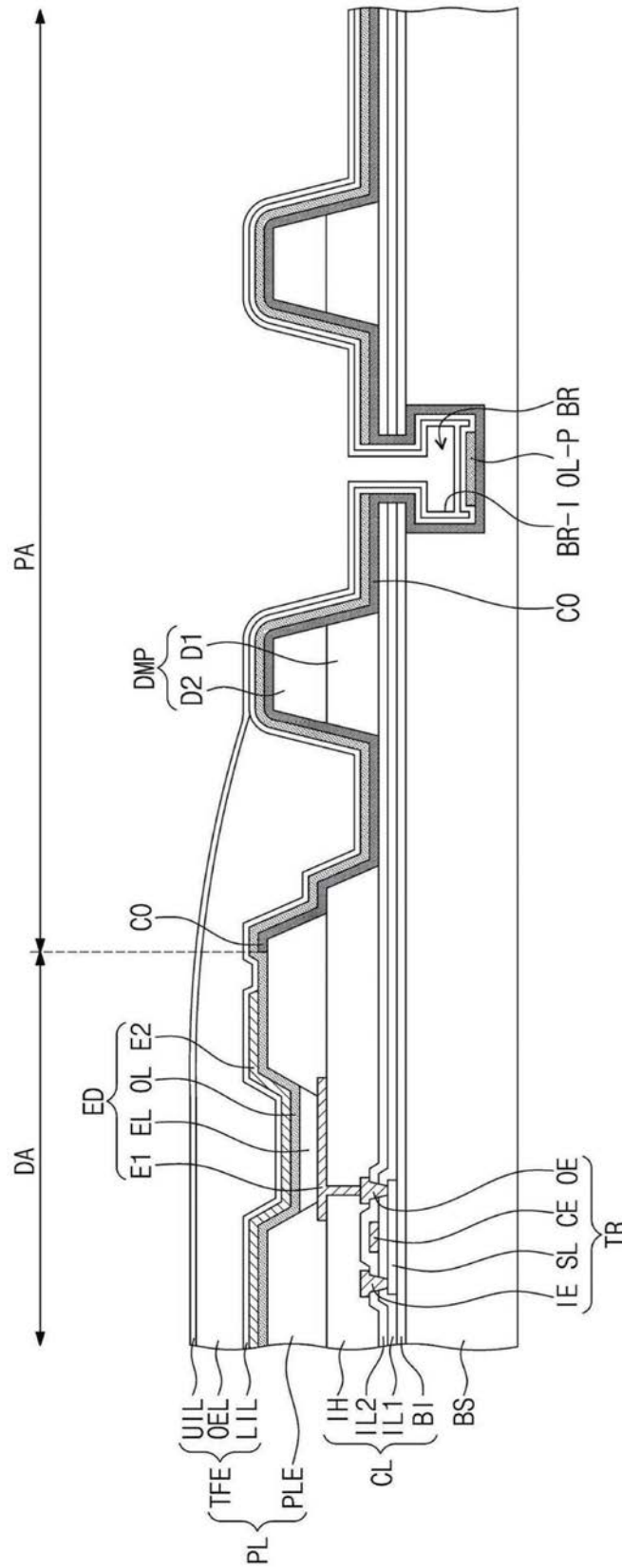


图9E

专利名称(译)	显示面板和包括该显示面板的电子装置		
公开(公告)号	CN110957433A	公开(公告)日	2020-04-03
申请号	CN201910915312.8	申请日	2019-09-26
[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	金南珍		
发明人	金南珍		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3234 H01L27/3258 H01L27/326 H01L51/52 H01L51/5253 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L2227/323		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020180114930 2018-09-27 KR		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

提供了一种显示面板和包括该显示面板的电子装置。该显示面板包括：基体基底，包括围绕孔区域的显示区域；电路层，包括绝缘层，其中，开口限定为穿过每个绝缘层以与孔区域叠置；元件层，包括连接到晶体管的有机发光元件；封装层，设置在元件层上并包括第一封装无机层、第二封装无机层和有机层；覆盖无机层，与孔区域叠置并设置在第一封装无机层与绝缘层之间。模块孔限定为穿过显示面板，第一凹槽通过覆盖无机层、第一封装无机层和第二封装无机层的覆盖开口和凹部的内表面的部分来限定。覆盖无机层接触开口和凹部的内表面。

