



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111755460 A

(43)申请公布日 2020.10.09

(21)申请号 202010195378.7

(22)申请日 2020.03.19

(30)优先权数据

10-2019-0036198 2019.03.28 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 裴寅浚 金东辉 金喆镐 徐右吏  
全珍

(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 尹淑梅 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

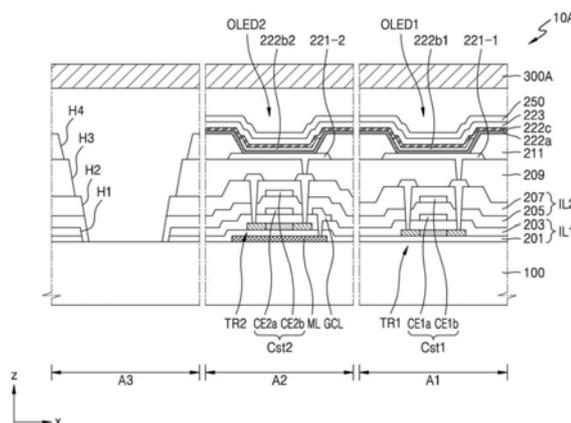
权利要求书2页 说明书19页 附图26页

(54)发明名称

显示面板和包括该显示面板的显示装置

(57)摘要

公开了一种显示面板和包括该显示面板的显示装置。所述显示面板包括：基底；晶体管，位于基底上；存储电容器，位于基底上并且电连接到晶体管；金属层，位于基底与晶体管之间；第一绝缘层，位于金属层上并且具有第一接触孔；以及布线，通过第一接触孔连接到金属层，其中，第一绝缘层具有与晶体管隔开的第一孔。



1. 一种显示面板,所述显示面板包括:  
基底;  
晶体管,位于所述基底上;  
存储电容器,位于所述基底上并且电连接到所述晶体管;  
金属层,位于所述基底与所述晶体管之间;  
第一绝缘层,位于所述金属层上并且具有第一接触开口;以及  
布线,通过所述第一接触开口连接到所述金属层,  
其中,所述第一绝缘层具有与所述晶体管隔开的第一开口。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一绝缘层包括多个子层。
3. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,限定所述第一接触开口的层的数量与限定所述第一开口的层的数量相同。
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一接触开口的侧表面在所述第一接触开口的深度方向上的材料变化与所述第一开口的侧表面在所述第一开口的深度方向上的材料变化相同。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,所述显示面板还包括:  
第二绝缘层,位于所述第一绝缘层上并且具有与所述第一开口叠置的第二开口。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,所述第二绝缘层还具有用于所述晶体管的源电极或漏电极与所述晶体管的半导体层之间的连接的第二接触开口。
7. 根据权利要求6所述的显示面板,其中,限定所述第二接触开口的层的数量与限定所述第二开口的层的数量相同。
8. 根据权利要求6所述的显示面板,其中,所述第二接触开口的侧表面在所述第二接触开口的深度方向上的材料变化与所述第二开口的侧表面在所述第二开口的深度方向上的材料变化相同。
9. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,所述第二开口的宽度与所述第一开口的宽度不同。
10. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述金属层具有与所述晶体管的栅电极的电压电平相同的电压电平。
11. 根据权利要求10所述的显示面板,所述显示面板还包括:  
驱动电压线,电连接到所述晶体管和所述存储电容器,  
其中,所述金属层具有与所述驱动电压线的电压电平相同的电压电平。
12. 一种显示装置,所述显示装置包括:  
基底;  
晶体管和存储电容器,位于所述基底上;  
金属层,位于所述基底与所述晶体管之间;  
第一绝缘层,位于所述金属层上并且具有第一接触开口;  
布线,通过所述第一接触开口连接到所述金属层;以及  
组件,布置在所述基底下方,  
其中,所述第一绝缘层具有与所述晶体管隔开的第一开口,并且  
其中,所述组件对应于所述第一开口。

13. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,限定所述第一接触开口的层的数量与限定所述第一开口的层的数量相同。

14. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述第一接触开口的侧表面在所述第一接触开口的深度方向上的材料变化与所述第一开口的侧表面在所述第一开口的深度方向上的材料变化相同。

15. 根据权利要求12所述的显示装置,所述显示装置还包括:

第二绝缘层,位于所述第一绝缘层上并且具有与所述第一开口叠置的第二开口。

16. 根据权利要求15所述的显示装置,其中,所述第二绝缘层还具有用于所述晶体管的源电极或漏电极与所述晶体管的半导体层之间的连接的第二接触开口。

17. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,限定所述第二接触开口的层的数量与限定所述第二开口的层的数量相同。

18. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,所述第二接触开口的侧表面在所述第二接触开口的深度方向上的材料变化与所述第二开口的侧表面在所述第二开口的深度方向上的材料变化相同。

19. 根据权利要求15所述的显示装置,其中,所述第二开口的宽度与所述第一开口的宽度不同。

20. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述金属层具有与所述晶体管的栅电极的电压电平相同的电压电平。

21. 根据权利要求12所述的显示装置,所述显示装置还包括:

驱动电压线,电连接到所述晶体管和所述存储电容器,

其中,所述金属层具有与所述驱动电压线的电压电平相同的电压电平。

22. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述基底包括:

第一区域,第一显示元件位于所述第一区域中;

第二区域,第二显示元件位于所述第二区域中;以及

第三区域,所述第一开口位于所述第三区域中,

其中,所述晶体管、所述存储电容器和所述金属层位于所述第二区域中,并且

其中,所述晶体管和所述存储电容器电连接到所述第二显示元件。

23. 根据权利要求22所述的显示装置,其中,所述组件对应于所述第二区域和所述第三区域,并且

其中,所述金属层与所述组件的一部分叠置。

24. 根据权利要求23所述的显示装置,其中,所述组件包括发射和/或接收光的电子元件。

25. 根据权利要求22所述的显示装置,所述显示装置还包括:

第二组件,对应于所述第二区域并且不同于所述组件。

## 显示面板和包括该显示面板的显示装置

[0001] 本申请要求于2019年3月28日在韩国知识产权局提交的第10-2019-0036198号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的公开内容通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 本发明的方面涉及一种具有透射区域的显示面板和一种包括该显示面板的显示装置。

### 背景技术

[0003] 近来,显示装置的应用领域已经变得更加多样化。随着显示装置已经变得更薄且更轻,它们的使用范围已经逐渐扩大。

[0004] 随着由显示装置的显示区域占据的面积增大,正在添加可以与显示装置组合或相关联的功能。作为在增大显示区域的同时添加各种功能的方式,正在进行对可以在显示区域中布置各种元件的显示装置的研究。

### 发明内容

[0005] 实施例中的一些的方面涉及一种显示面板和一种包括该显示面板的显示装置,显示面板包括其中可以在显示区域内部布置各种合适种类的组件的区域。然而,应该理解的是,这里描述的实施例应该仅以描述性的意义来考虑,而不是出于对公开的限制。

[0006] 附加的方面将在下面的描述中部分地阐述,并且部分地将通过描述而明显,或者可以通过所提出的实施例的实践而获知。

[0007] 根据一些实施例,提供了一种显示面板,所述显示面板包括:基底;晶体管,位于基底上;存储电容器,位于基底上并且电连接到晶体管;金属层,位于基底与晶体管之间;第一绝缘层,位于金属层上并且具有第一接触孔;以及布线,通过第一接触孔连接到金属层,其中,第一绝缘层具有与晶体管隔开的第一孔。

[0008] 在一些实施例中,第一绝缘层包括多个子层。

[0009] 在一些实施例中,限定第一接触孔的层的数量与限定第一孔的层的数量相同。

[0010] 在一些实施例中,第一接触孔的侧表面在第一接触孔的深度方向上的材料变化与第一孔的侧表面在第一孔的深度方向上的材料变化相同。

[0011] 在一些实施例中,显示面板还包括:第二绝缘层,位于第一绝缘层上并且具有与第一孔叠置的第二孔。

[0012] 在一些实施例中,第二绝缘层还具有用于晶体管的源电极或漏电极与晶体管的半导体层之间的连接的第二接触孔。

[0013] 在一些实施例中,限定第二接触孔的层的数量与限定第二孔的层的数量相同。

[0014] 在一些实施例中,第二接触孔的侧表面在第二接触孔的深度方向上的材料变化与第二孔的侧表面在第二孔的深度方向上的材料变化相同。

[0015] 在一些实施例中,第二孔的宽度与第一孔的宽度不同。

- [0016] 在一些实施例中,金属层具有与晶体管的栅电极的电压电平相同的电压电平。
- [0017] 在一些实施例中,显示面板还包括:驱动电压线,电连接到晶体管和存储电容器,其中,金属层具有与驱动电压线的电压电平相同的电压电平。
- [0018] 根据一些实施例,提供了一种显示装置,所述显示装置包括:基底;晶体管和存储电容器,位于基底上;金属层,位于基底与晶体管之间;第一绝缘层,位于金属层上并且具有第一接触孔;布线,通过第一接触孔连接到金属层;以及组件,布置在基底下方,其中,第一绝缘层具有与晶体管隔开的第一孔,并且其中,组件对应于第一孔。
- [0019] 在一些实施例中,限定第一接触孔的层的数量与限定第一孔的层的数量相同。
- [0020] 在一些实施例中,第一接触孔的侧表面在第一接触孔的深度方向上的材料变化与第一孔的侧表面在第一孔的深度方向上的材料变化相同。
- [0021] 在一些实施例中,显示装置还包括:第二绝缘层,位于第一绝缘层上并且具有与第一孔叠置的第二孔。
- [0022] 在一些实施例中,第二绝缘层还具有用于晶体管的源电极或漏电极与晶体管的半导体层之间的连接的第二接触孔。
- [0023] 在一些实施例中,限定第二接触孔的层的数量与限定第二孔的层的数量相同。
- [0024] 在一些实施例中,第二接触孔的侧表面在第二接触孔的深度方向上的材料变化与第二孔的侧表面在第二孔的深度方向上的材料变化相同。
- [0025] 在一些实施例中,第二孔的宽度与第一孔的宽度不同。
- [0026] 在一些实施例中,金属层具有与晶体管的栅电极的电压电平相同的电压电平。
- [0027] 在一些实施例中,显示装置还包括:驱动电压线,电连接到晶体管和存储电容器,其中,金属层具有与驱动电压线的电压电平相同的电压电平。
- [0028] 在一些实施例中,基底包括:第一区域,第一显示元件位于第一区域中;第二区域,第二显示元件位于第二区域中;以及第三区域,第一孔位于第三区域中,其中,晶体管、存储电容器和金属层位于第二区域中,并且其中,晶体管和存储电容器电连接到第二显示元件。
- [0029] 在一些实施例中,所述组件对应于第二区域和第三区域,并且金属层与组件的一部分叠置。
- [0030] 在一些实施例中,所述组件包括发射和/或接收光的电子元件。
- [0031] 在一些实施例中,显示装置还包括:第二组件,对应于第二区域并且不同于所述组件。
- [0032] 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。

### 附图说明

- [0033] 通过以下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:
- [0034] 图1是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图;
- [0035] 图2是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图;
- [0036] 图3是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图;
- [0037] 图4是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图;

- [0038] 图5A至图5D是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图；
- [0039] 图6是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图；
- [0040] 图7是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图；
- [0041] 图8是根据示例实施例的制造显示面板的一个工艺的剖视图；
- [0042] 图9是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0043] 图10是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0044] 图11是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0045] 图12是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0046] 图13是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0047] 图14是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0048] 图15是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0049] 图16是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0050] 图17是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0051] 图18是根据示例实施例的显示装置的透视图；
- [0052] 图19是根据示例实施例的显示装置的剖视图；
- [0053] 图20是根据示例实施例的显示面板的平面图；
- [0054] 图21是根据示例实施例的显示面板的像素之一的等效电路图；
- [0055] 图22是根据示例实施例的显示面板的第一组件区域、第二组件区域及其附近的平面图；
- [0056] 图23是根据示例实施例的显示面板的剖视图；
- [0057] 图24是根据另一实施例的显示面板的剖视图；以及
- [0058] 图25是根据另一示例实施例的显示面板的剖视图。

### 具体实施方式

[0059] 现在将详细参照实施例，在附图中示出了实施例的示例，其中，同样的附图标记始终指同样的元件。在这方面，当前实施例可以具有不同的形式，并且不应被解释为限于在这里阐述的描述。因此，下面仅通过参照附图来描述实施例以解释当前描述的各方面。

[0060] 由于公开允许各种改变和许多实施例，所以示例实施例将在附图中示出并且在书面描述中详细描述。当参照根据附图描述的实施例时，公开的效果和特征以及实现这些的方法将是明显的。然而，本公开可以以许多不同的形式实施，并且不应被解释为限于在这里阐述的示例实施例。

[0061] 在下文中，将参照附图更充分地描述公开，在附图中示出了公开的示例实施例。当参照附图进行描述时，附图中的同样的附图标记表示同样或对应的元件，并且将省略其重复描述。

[0062] 为了便于说明，可以夸大附图中的元件的尺寸。换言之，由于为了便于说明而任意地示出了附图中的组件的尺寸和厚度，所以以下实施例不限于此。

[0063] 当可以不同地实施某一实施例时，可以不同于所描述的顺序来执行具体的工艺顺序。例如，可以基本同时执行或者以与所描述的顺序相反的顺序执行两个连续描述的工艺。

[0064] 图1至图8是根据实施例的制造显示面板的工艺的剖视图。

[0065] 参照图1,基底100可以包括第一区域A1、第二区域A2和第三区域A3。基底100包括透明材料。例如,基底100可以包括玻璃材料或聚合物树脂。

[0066] 在基底100的第二区域A2中形成金属层ML。金属层ML可以包括Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和/或Cu等。金属层ML可以包括包含上述材料的单层或多层。在实施例中,金属层ML可以包括包含Mo的层。

[0067] 可以在其上形成有金属层ML的基底100上形成缓冲层201。缓冲层201可以包括诸如氮化硅( $\text{SiN}_x, x>0$ )、氮氧化硅( $\text{SiON}$ )和氧化硅( $\text{SiO}_x, x>0$ )的无机绝缘材料。缓冲层201可以包括包含上述无机绝缘材料的单层或多层。可以在基底100上形成缓冲层201以覆盖第一区域A1、第二区域A2和第三区域A3的整个表面。

[0068] 然后,在第一区域A1和第二区域A2中分别形成第一半导体层Act1和第二半导体层Act2。第一半导体层Act1和第二半导体层Act2可以包括多晶硅。在另一实施例中,第一半导体层Act1和第二半导体层Act2可以包括非晶硅。在另一实施例中,第一半导体层Act1和第二半导体层Act2可以包括包含In、Ga、Sn、Zr、V、Hf、Cd、Ge、Cr、Ti和/或Zn等的氧化物半导体。例如,第一半导体层Act1和第二半导体层Act2可以包括诸如氧化铟镓锌(IGZO)、氧化锌锡(ZTO)和氧化锌铟(ZIO)的氧化物半导体。

[0069] 第二半导体层Act2可以与金属层ML叠置。在实施例中,第二半导体层Act2的宽度可以小于金属层ML的宽度。因此,当在垂直于基底100的方向上观看时,第二半导体层Act2的整个表面可以与金属层ML叠置。

[0070] 可以通过栅极绝缘层203覆盖第一半导体层Act1和第二半导体层Act2。栅极绝缘层203可以包括诸如氮化硅( $\text{SiN}_x, x>0$ )、氮氧化硅( $\text{SiON}$ )和氧化硅( $\text{SiO}_x, x>0$ )的无机绝缘材料。栅极绝缘层203可以包括包含上述无机绝缘材料的单层或多层。可以在基底100之上形成栅极绝缘层203以覆盖第一区域A1、第二区域A2和第三区域A3的整个表面。

[0071] 参照图2,形成第一接触孔(即,第一接触开口)CNT1和第一孔(即,第一开口)H1。第一接触孔CNT1和第一孔H1可以形成为穿过处于基底100和/或金属层ML上的第一绝缘层IL1。例如,第一接触孔CNT1和第一孔H1可以形成为穿过缓冲层201和栅极绝缘层203。

[0072] 第一接触孔CNT1可以形成为穿过定位在第二区域A2中的缓冲层201和栅极绝缘层203。布置在第二区域A2中的金属层ML的一部分可以通过第一接触孔CNT1暴露。第一孔H1可以形成为穿过缓冲层201和栅极绝缘层203的定位在第三区域A3中的一部分。定位在缓冲层201下面的层(例如,基底100)的一部分可以通过第一孔H1暴露。

[0073] 可以在与形成第一孔H1的工艺相同的工艺期间形成第一接触孔CNT1。第一绝缘层IL1的围绕第一接触孔CNT1的侧表面可以限定第一接触孔CNT1。第一绝缘层IL1的围绕第一孔H1的侧表面可以限定第一孔H1。例如,可以理解的是,第一绝缘层IL1的围绕第一接触孔CNT1的侧表面是第一接触孔CNT1的侧表面,并且第一绝缘层IL1的围绕第一孔H1的侧表面是第一孔H1的侧表面。

[0074] 第一绝缘层IL1在第一接触孔CNT1的深度(厚度)方向上的材料变化可以与第一绝缘层IL1在第一孔H1的深度(厚度)方向上的材料变化相同。同样地,第一接触孔CNT1的侧表面在第一接触孔CNT1的深度(厚度)方向上的材料变化可以与第一孔H1的侧表面在第一孔H1的深度(厚度)方向上的材料变化基本相同。

[0075] 例如,描述了其中作为第一绝缘层IL1的子层的缓冲层201包括氮化硅层和氧化硅

层的双层并且作为第一绝缘层IL1的子层的栅极绝缘层203包括氧化硅层的单层的情况。参照图2的第二区域A2的放大图,限定第一接触孔CNT1的第一绝缘层IL1在厚度(深度)方向(例如,ar1方向)上的材料变化可以按照氧化硅-氧化硅-氮化硅的顺序发生。如图2的第三区域A3的放大图中所示,由于第一孔H1在与形成第一接触孔CNT1的工艺相同的工艺期间形成穿过同一绝缘层,所以限定第一孔H1的第一绝缘层IL1在厚度(深度)方向(例如,ar2方向)上的材料变化也可以按照氧化硅-氧化硅-氮化硅的顺序发生。

[0076] 在与形成第一孔H1的工艺相同的工艺期间形成第一接触孔CNT1,并且限定第一接触孔CNT1的层的数量与限定第一孔H1的层的数量相同。在实施例,在其中作为第一绝缘层IL1的子层的缓冲层201包括氮化硅层和氧化硅层的双层并且作为第一绝缘层IL1的子层的栅极绝缘层203包括氧化硅层的单层的情况下,限定第一接触孔CNT1的层的数量是三个,这等于限定第一孔H1的三个层。限定第一接触孔CNT1和第一孔H1的层的数量可以由处于层之间的界面的数量来确定。

[0077] 参照图3,在其中形成有第一接触孔CNT1和第一孔H1的基底100之上形成第一栅电极G1和第二栅电极G2。第一栅电极G1可以定位在第一区域A1中的第一半导体层Act1之上,并且第二栅电极G2可以定位在第二区域A2中的第二半导体层Act2之上。

[0078] 第一栅电极G1和第二栅电极G2中的每个可以包括Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和/或Cu等。第一栅电极G1和第二栅电极G2可以包括包含上述材料的单层或多层。在实施例,第一栅电极G1和第二栅电极G2可以包括与金属层ML的材料相同的材料或者与金属层ML的材料不同的材料。

[0079] 可以在形成第一栅电极G1和第二栅电极G2的工艺期间形成布线GCL。布线GCL可以包括与第一栅电极G1和第二栅电极G2的材料相同的材料。布线GCL可以通过第一接触孔CNT1连接到金属层ML并且可以传输信号(例如,预定信号),例如,栅极信号。在第二区域A2中,可以利用金属层ML作为栅电极。在这种情况下,金属层ML可以具有与第二栅电极G2的电压电平相同的电压电平。例如,第二栅电极G2可以用作顶栅电极,金属层ML可以用作底栅电极。

[0080] 在形成第一栅电极G1和第二栅电极G2之后,可以通过分别使用第一栅电极G1和第二栅电极G2作为自对准掩模来用杂质掺杂第一半导体层Act1和第二半导体层Act2。第一半导体层Act1可以包括第一沟道区CR1、第一源区SR1和第一漏区DR1。第一沟道区CR1可以与第一栅电极G1叠置,并且第一源区SR1和第一漏区DR1可以掺杂有杂质。第二半导体层Act2可以包括第二沟道区CR2、第二源区SR2和第二漏区DR2。第二沟道区CR2可以与第二栅电极G2叠置,并且第二源区SR2和第二漏区DR2可以掺杂有杂质。

[0081] 参照图4,在其之上形成有第一栅电极G1、第二栅电极G2和布线GCL的基底100之上形成第一层间绝缘层205。然后,形成第一电极层CE1b和第二电极层CE2b,第一电极层CE1b和第二电极层CE2b分别与第一栅电极G1和第二栅电极G2叠置。

[0082] 第一层间绝缘层205可以包括诸如氧化硅、氮化硅和氮氧化硅的无机绝缘材料,并且可以包括包含上述无机绝缘材料的单层或多层。

[0083] 在第一区域A1中,第一电极层CE1b可以与在其下方的第一栅电极G1叠置。第一栅电极G1和第一电极层CE1b可以构成第一存储电容器Cst1,第一栅电极G1和第一电极层CE1b彼此叠置且使第一层间绝缘层205处于第一栅电极G1与第一电极层CE1b之间。第一栅电极

G1可以用作第一存储电容器Cst1的下电极CE1a,第一电极层CE1b可以用作第一存储电容器Cst1的上电极。

[0084] 在第二区域A2中,第二电极层CE2b可以与在其下方的第二栅电极G2叠置。第二栅电极G2和第二电极层CE2b可以构成第二存储电容器Cst2,第二栅电极G2和第二电极层CE2b彼此叠置且使第一层间绝缘层205处于第二栅电极G2与第二电极层CE2b之间。第二栅电极G2可以用作第二存储电容器Cst2的下电极CE2a,第二电极层CE2b可以用作第二存储电容器Cst2的上电极。

[0085] 第一电极层CE1b和第二电极层CE2b可以包括Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和/或Cu等,并且可以包括包含上述材料的单层或多层。

[0086] 然后,形成第二层间绝缘层207。第二层间绝缘层207可以包括诸如氧化硅、氮化硅和氮氧化硅的无机绝缘材料,并且可以包括包含上述无机绝缘材料的单层或多层。第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207可以覆盖基底100的整个表面。因此,第三区域A3中的第一孔H1可以被第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207覆盖。

[0087] 参照图5A,形成第二接触孔(即,第二接触开口)CNT2和第二孔(即,第二开口)H2。第二接触孔CNT2和第二孔H2可以形成为穿过第二绝缘层IL2。在第一区域A1和第二区域A2中形成第二接触孔CNT2。在第三区域A3中形成第二孔H2。第二接触孔CNT2可以形成为穿过栅极绝缘层203、第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207。第二孔H2可以形成为穿过第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207。

[0088] 可以通过第二绝缘层IL2的围绕第二孔H2的侧表面来限定第二孔H2。例如,在其中第一层间绝缘层205是单层且第二层间绝缘层207是单层(第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207是第二绝缘层IL2的子层)的情况下,限定第二孔H2的层的数量可以是两个。限定第二孔H2的层的数量可以与处于布线GCL和第二源电极SE2(见图6)之间的层的数量相同,第二源电极SE2(见图6)将在下面描述的工艺期间形成。限定第二孔H2的层的数量可以与处于布线GCL和第二漏电极DE2(见图6)之间的层的数量相同,第二漏电极DE2(见图6)将在下面描述的工艺期间形成。

[0089] 在第一区域A1中,第一半导体层Act1的第一源区SR1和/或第一漏区DR1可以通过第二接触孔CNT2暴露。在第二区域A2中,第二半导体层Act2的第二源区SR2和/或第二漏区DR2可以通过第二接触孔CNT2暴露。

[0090] 形成在第三区域A3中的第二孔H2与第一孔H1叠置。如图5A中所示,第二孔H2的宽度W2可以小于第一孔H1的宽度W1。在另一实施例中,如图5B中所示,第二孔H2的宽度W2可以大于第一孔H1的宽度W1。在实施例中,根据栅极绝缘层203和第一层间绝缘层205的材料是否彼此不同以及/或者形成第二孔H2的工艺(例如,蚀刻工艺)的条件,如图5B中所示第二孔H2和第一孔H1的连接部分可以构成台阶差,或者如图5C中所示第二孔H2和第一孔H1的连接部分可以构成倾斜表面(平缓的倾斜表面或具有弯曲的倾斜表面),或者如图5D中所示在形成第二孔H2的蚀刻工艺期间去除第一绝缘层IL1的限定第一孔H1的侧表面的一部分的同时构成第一孔H1的第一绝缘层IL1的侧表面本身可以具有台阶差。在下面的附图中,为了便于描述,如图5A中所示,对其中第二孔H2的宽度W2小于第一孔H1的宽度W1的情况进行描述。

[0091] 参照图6,在其上形成有第二接触孔CNT2和第二孔H2的基底100之上形成源电极和/或漏电极。关于此,在图6中示出了在第一区域A1中形成第一源电极SE1和第一漏电极

DE1,并且在第二区域A2中形成第二源电极SE2和第二漏电极DE2。

[0092] 第一源电极SE1、第一漏电极DE1、第二源电极SE2和第二漏电极DE2可以包括Mo、Al、Cu和/或Ti等,并且可以包括包含上述材料的单层或多层。在实施例中,第一源电极SE1、第一漏电极DE1、第二源电极SE2和第二漏电极DE2可以包括Ti/Al/Ti的多层。

[0093] 参照图7,形成平坦化层209。平坦化层209可以覆盖第一区域A1中的第一晶体管TR1和第一存储电容器Cst1以及第二区域A2中的第二晶体管TR2和第二存储电容器Cst2。平坦化层209可以包括有机绝缘材料。有机绝缘材料可以包括通用聚合物、具有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、芳基醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或其共混物。在实施例中,平坦化层209可以包括聚酰亚胺。

[0094] 然后,在平坦化层209中形成第三接触孔(即,第三接触开口)CNT3。可以在第一区域A1和第二区域A2中的每个中形成第三接触孔CNT3。平坦化层209可以包括定位在第三区域A3中的第三孔(即,第三开口)H3。可以在与形成第三接触孔CNT3的工艺相同的工艺或单独的工艺期间形成第三孔H3。第三孔H3与第一孔H1和第二孔H2叠置。

[0095] 接下来,分别在第一区域A1和第二区域A2中形成第一像素电极221-1和第二像素电极221-2。第一像素电极221-1可以通过第三接触孔CNT3电连接到第一晶体管TR1,并且第二像素电极221-2可以通过第三接触孔CNT3电连接到第二晶体管TR2。

[0096] 第一像素电极221-1和第二像素电极221-2可以包括诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化铟镓(IGO)或氧化铝锌(AZO)等的导电氧化物。在另一实施例中,第一像素电极221-1和第二像素电极221-2可以包括包含Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或其混合物的反射层。在另一实施例中,第一像素电极221-1和第二像素电极221-2还可以包括处于反射层上/下的包含ITO、IZO、ZnO和/或In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等的层。

[0097] 在第一像素电极221-1和第二像素电极221-2上形成像素限定层211。像素限定层211可以在第一区域A1和第二区域A2中覆盖第一像素电极221-1和第二像素电极221-2中的每个的边缘。像素限定层211可以包括有机绝缘材料和/或无机绝缘材料。像素限定层211包括分别与第一像素电极221-1和第二像素电极221-2叠置的第一开口OP1和第二开口OP2。

[0098] 像素限定层211可以包括定位在第三区域A3中的第四孔(即,第四开口)H4。可以在与形成第一开口OP1和第二开口OP2的工艺相同的工艺期间形成第四孔H4。在一些示例中,可以在不同的工艺期间形成第四孔H4。

[0099] 在其之上形成有像素限定层211的基底100之上形成第一功能层222a。第一功能层222a可以包括单层或多层。第一功能层222a可以包括具有单层结构的空穴传输层(HTL)。在一些实施例中,第一功能层222a可以包括空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL)。第一功能层222a可以设置为一体,以覆盖第一区域A1和第二区域A2。

[0100] 然后,在第一区域A1中形成第一发射层222b1,并且在第二区域A2中形成第二发射层222b2。第一发射层222b1和第二发射层222b2可以包括聚合物材料或低分子量材料,并且发射红光、绿光、蓝光或白光。可以将第一发射层222b1和第二发射层222b2图案化为分别与第一像素电极221-1和第二像素电极221-2叠置。

[0101] 接下来,可以形成第二功能层222c。在实施例中,可以省略第二功能层222c。例如,在其中第一功能层222a和发射层(例如,第一发射层222b1和第二发射层222b2)包括聚合物

材料的情况下,可以优选地形成第二功能层222c。第二功能层222c可以包括单层或多层。第二功能层222c可以包括电子传输层(ETL)和/或电子注入层(EIL)。第二功能层222c可以形成为一体,以覆盖第一区域A1和第二区域A2。

[0102] 然后,形成对电极223。对电极223可以包括具有低功函数的导电材料。例如,对电极223可以包括包含Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca或其合金的(半)透明层。在一些示例中,对电极223可以在包括上述材料的(半)透明层上进一步包括包含ITO、IZO、ZnO或In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等的层。对电极223可以形成为一体,以覆盖第一区域A1和第二区域A2。

[0103] 形成在第一区域A1中的从第一像素电极221-1到对电极223的层可以构成第一有机发光二极管OLED1。形成在第二区域A2中的从第二像素电极221-2到对电极223的层可以构成第二有机发光二极管OLED2。

[0104] 参照图8,可以通过封装基底300A覆盖第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2。封装基底300A可以包括透明材料。例如,封装基底300A可以包括玻璃材料。在一些示例中,封装基底300A可以包括聚合物树脂。封装基底300A可以防止或基本防止外部湿气或异物渗透到第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2中。

[0105] 可以在封装基底300A与其之上形成有第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2的基底100之间布置诸如密封剂的密封材料。密封材料可以阻挡可穿透基底100与封装基底300A之间的空间的外部湿气或异物。

[0106] 在布置封装基底300A之前,可以在对电极223上形成盖层250。盖层250可以包括LiF。在一些示例中,盖层250可以包括诸如氮化硅的无机绝缘材料和/或有机绝缘材料。在一些示例中,可以省略盖层250。

[0107] 参照图1至图8描述的显示面板10A可以通过布置在第一区域A1中的第一有机发光二极管OLED1和布置在第二区域A2中的第二有机发光二极管OLED2来显示图像(例如,预定图像)。第三区域A3可以包括可透射光的一种透射区域。例如,在图8中,从基底100下方产生的光可以在z方向上行进通过第三区域A3,并且从封装基底300A上方产生的光可以在(-)z方向上行进通过第三区域A3。

[0108] 图9是根据另一实施例的显示面板的剖视图。虽然在图8中示出了显示面板10A可以包括封装基底300A作为封装构件,但是在如图9中所示的另一实施例中,显示面板10B可以包括薄膜封装层300B作为封装构件。

[0109] 图9示出了参照图7描述的工艺之后的工艺并且示出了其中形成有盖层250的状态。参照图9,在盖层250上形成薄膜封装层300B。薄膜封装层300B可以包括至少一个无机封装层和至少一个有机封装层。关于此,图9中示出了薄膜封装层300B具有其中堆叠有第一无机封装层310、有机封装层320和第二无机封装层330的结构。在另一实施例中,可以修改有机封装层的数量、无机封装层的数量以及堆叠顺序。

[0110] 第一无机封装层310和第二无机封装层330可以包括诸如氧化铝、氧化钛、氧化钽、氧化铪、氧化锌、氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅等的无机绝缘材料中的至少一种,并且可以通过化学气相沉积(CVD)形成。有机封装层320可以包括聚合物类材料。聚合物类材料可以包括硅类树脂、丙烯酸类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺和/或聚乙烯等。

[0111] 第一无机封装层310和第二无机封装层330可以形成为一体,以覆盖第一区域A1、第二区域A2和第三区域A3。有机封装层320可以形成为一体,以覆盖第一区域A1和第二区域

A2。在第三区域A3中可以不存在有机封装层320。换言之，有机封装层320可以包括对应于第三区域A3的开口。第一无机封装层310和第二无机封装层330可以在第三区域A3中彼此接触。第一无机封装层310可以接触基底100的顶表面。

[0112] 基底100可以包括多层。例如，基底100可以包括第一基体层101、第一阻挡层102、第二基体层103和第二阻挡层104。

[0113] 第一基体层101和第二基体层103中的每个可以包括聚合物树脂。例如，第一基体层101和第二基体层103中的每个可以包括聚合物树脂，诸如聚醚砜(PES)、聚芳酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、三乙酸纤维素(TAC)和乙酸丙酸纤维素(CAP)等。聚合物树脂可以是透明的。

[0114] 第一阻挡层102和第二阻挡层104中的每个是防止或基本防止外部异物的渗透的阻挡层，并且可以包括包含诸如氮化硅( $\text{SiN}_x, x>0$ )和氧化硅( $\text{SiO}_x, x>0$ )的无机绝缘材料的单层或多层。在其中基底100包括聚合物树脂的情况下，与其中基底100包括玻璃材料的情况相比，可以相对改善(例如，增加)基底100的柔性。

[0115] 图10是根据另一实施例的显示面板10B'的剖视图。如参照图9所描述的，与包括玻璃材料的基底不同，在包括聚合物树脂的基底100中，可以容易地形成穿过基底100的孔。

[0116] 参照图10，如参照图9所描述的，在形成薄膜封装层300B之后，可以形成穿过基底100的孔100H。可以通过诸如激光、划线和抛光的工艺来形成孔100H。在形成孔100H的工艺期间，还可以在薄膜封装层300B中形成孔300BH，孔300BH对应于第三区域A3。穿过基底100的孔100H和穿过薄膜封装层300B的孔300BH可以彼此叠置，并且与第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和/或第四孔H4叠置。

[0117] 由于在图10中示出的显示面板10B'包括穿过显示面板10B'的第三区域A3的孔100BH，所以显示面板10B'可以在第三区域A3中具有比图9中示出的显示面板10B相对高的透射率。光和/或声音可以透射通过图10中示出的显示面板10B'的孔100BH。

[0118] 图11是根据实施例的显示面板10C的剖视图。由于图11中的显示面板10C的第一区域A1和第二区域A2的结构与参照图1至图8描述的显示面板10A的第一区域A1和第二区域A2的结构相同，所以下面主要描述第三区域A3。

[0119] 参照图11的第三区域A3，第一功能层222a、第二功能层222c、对电极223和盖层250中的至少一个可以定位在第三区域A3中。图11中的显示面板10C的第三区域A3的透射率可以小于参照图8描述的显示面板10A的第三区域A3的透射率。在实施例中，在其中参照图8描述的显示面板10A的第三区域A3被用作透射可见光波段中的光的区域的情况下，图11中的显示面板10C的第三区域A3可以被用作可透射例如红外波段中的光的区域。

[0120] 图12是根据实施例的显示面板10D的剖视图。由于图12中的显示面板10D的第一区域A1和第二区域A2的结构与参照图9描述的显示面板10B的第一区域A1和第二区域A2的结构相同，所以下面主要描述第三区域A3。

[0121] 参照图12的第三区域A3，第一功能层222a、第二功能层222c、对电极223和盖层250中的至少一个可以定位在第三区域A3中。此外，第一无机封装层310和第二无机封装层330可以定位在第三区域A3中。图12中的显示面板10D的第三区域A3的透射率可以比参照图9描述的显示面板10B的第三区域A3的透射率相对小。在实施例中，图12中的显示面板10D的第

三区域A3可以用作可透射例如红外波段中的光的区域。

[0122] 在参照图8、图9、图10、图11和图12描述的显示面板10A、10B、10B'、10C和10D中,形成第一孔H1、第二孔H2等以改善(例如,提高)第三区域A3的透射率。在这种情况下,第一孔H1可以在形成第一接触孔CNT1的工艺期间与第一接触孔CNT1并发地(例如,同时地)形成。第二孔H2可以在形成第二接触孔CNT2的工艺期间与第二接触孔CNT2并发地(例如,同时地)形成。因此,由于不需要用于改善(例如,提高)第三区域A3的透射率的单独工艺,所以可以减少制造成本、时间等。

[0123] 虽然在参照图8、图9、图10、图11和图12描述的显示面板10A、10B、10B'、10C和10D中,第一孔H1和第一接触孔CNT1形成穿过第一绝缘层IL1,并且第一绝缘层IL1包括缓冲层201和栅极绝缘层203,但是本公开不限于此。在实施例中,如下面参照图13至图21所描述的,可以在包括数量比参照图8等所描述的子层多的子层的第一绝缘层中形成第一孔H1和第一接触孔CNT1。

[0124] 图13是根据另一实施例的显示面板10E的剖视图。

[0125] 参照图13,第一孔H1和第一接触孔CNT1可以形成穿过第一绝缘层IL1'。第一绝缘层IL1'可以包括缓冲层201、栅极绝缘层203和第一层间绝缘层205。

[0126] 电连接到形成在第二区域A2中的金属层ML的布线GCL'可以在与形成第二电极层CE2b的工艺相同的工艺期间形成。形成用于布线GCL'与金属层ML之间的连接的第一接触孔CNT1的工艺可以在形成第一层间绝缘层205之后执行。第一孔H1可以在形成第一接触孔CNT1的工艺期间与第一接触孔CNT1并发地(例如,同时地)形成。

[0127] 第一接触孔CNT1可以通过第一绝缘层IL1'的围绕第一接触孔CNT1的侧表面来限定,并且第一孔H1可以通过第一绝缘层IL1'的围绕第一孔H1的侧表面来限定。由于第一孔H1和第一接触孔CNT1在同一工艺期间形成穿过第一绝缘层IL1',所以限定第一孔H1的层的数量可以与限定第一接触孔CNT1的层的数量相同,并且/或者限定第一接触孔CNT1的层在厚度(深度)方向上的材料变化可以具有与限定第一孔H1的层在厚度(深度)方向上的材料变化的方式相同的方式。同样地,第一接触孔CNT1的侧表面在第一接触孔CNT1的深度(厚度)方向上的材料变化可以与第一孔H1的侧表面在第一孔H1的深度(厚度)方向上的材料变化相同。

[0128] 布线GCL'可以向金属层ML施加电压(例如,预定电压),例如,恒定电压(例如,ELVDD,见图21)。作为对比示例,在其中布线处于浮置状态的情况下,外部静电会通过处于浮置状态的布线引入,并且因此会损坏第二晶体管TR2。在本实施例中,为了防止或基本防止外部静电的引入,可以向金属层ML施加恒定电压。

[0129] 第二孔H2可以在形成第二接触孔CNT2的工艺期间与第二接触孔CNT2并发地(例如,同时地)形成。第二孔H2可以形成在第二绝缘层IL2'中。第二绝缘层IL2'可以包括定位在布线GCL'与第二漏电极DE2之间以及/或者在布线GCL'与第二源电极SE2之间的第二层间绝缘层207。也就是说,限定第二孔H2的层的数量可以与定位在布线GCL'与第二漏电极DE2之间以及/或者在布线GCL'与第二源电极SE2之间的层的数量相同。在实施例中,在其中第二层间绝缘层207包括氧化硅层和氮化硅层的双层的情况下,限定第二孔H2的层的数量可以是两个。在这种情况下,定位在布线GCL'与第二漏电极DE2之间以及/或者在布线GCL'与第二源电极SE2之间的层的数量为两个。在另一实施例中,在其中第二层间绝缘层207包括

氮化硅层的单层的条件下,限定第二孔H2的层的数量可以是一个,并且定位在布线GCL'与第二漏电极DE2之间以及/或者在布线GCL'与第二源电极SE2之间的层的数量为一个。

[0130] 虽然在图13中示出了第一孔H1的宽度大于第二孔H2的宽度,但是实施例不限于此。在另一实施例中,如参照图5B所描述的,第一孔H1的宽度可以小于第二孔H2的宽度。在一些示例中,第一孔H1的宽度可以与第二孔H2的宽度相同。

[0131] 不包括参照图13描述的特性的其它元件与参照图8描述的实施例的元件相同。

[0132] 图14和图15是根据另一实施例的显示面板10F和10F'的剖视图。

[0133] 在图14和图15中示出的显示面板10F和10F'中,如参照图13所描述的,第一孔H1和第一接触孔CNT1可以形成为穿过包括缓冲层201、栅极绝缘层203和第一层间绝缘层205的第一绝缘层IL1'。第二孔H2可以形成为穿过包括第二层间绝缘层207的第二绝缘层IL2'。

[0134] 与图13中示出的显示面板10E不同,在图14和图15中示出的显示面板10F和10F'中,第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2可以被薄膜封装层300B覆盖。此外,基底100可以包括第一基体层101、第一阻挡层102、第二基体层103和第二阻挡层104。薄膜封装层300B和基底100的具体构造与参照图9等描述的构造相同。

[0135] 与图14的显示面板10F不同,图15的显示面板10F'可以在第三区域A3中包括穿过基底100的孔100H和穿过薄膜封装层300B的孔300BH。

[0136] 图16是根据另一实施例的显示面板10G的剖视图。

[0137] 在图16中示出的显示面板10G中,如参照图13所描述的,第一孔H1和第一接触孔CNT1可以形成为穿过包括缓冲层201、栅极绝缘层203和第一层间绝缘层205的第一绝缘层IL1'。第二孔H2可以形成为穿过包括第二层间绝缘层207的第二绝缘层IL2'。

[0138] 参照图16的显示面板10G的第三区域A3,第一功能层222a、第二功能层222c、对电极223和盖层250中的至少一个可以定位在第三区域A3中,并且其具体构造与参照图11描述的构造相同。

[0139] 图17是根据另一实施例的显示面板10H的剖视图。

[0140] 在图17中示出的显示面板10H中,如参照图13所描述的,第一孔H1和第一接触孔CNT1可以形成为穿过包括缓冲层201、栅极绝缘层203和第一层间绝缘层205的第一绝缘层IL1'。第二孔H2可以形成为穿过包括第二层间绝缘层207的第二绝缘层IL2'。

[0141] 参照图17的显示面板10H的第三区域A3,第一功能层222a、第二功能层222c、对电极223和盖层250中的至少一个可以定位在第三区域A3中。此外,第一无机封装层310和第二无机封装层330可以定位在第三区域A3中,并且包括上述构造的具体结构与参照图12描述的结构相同。

[0142] 图18是根据实施例的显示装置1的透视图。

[0143] 参照图18,显示装置1包括围绕第一组件区域RA1和第二组件区域RA2的显示区域DA。第一组件区域RA1和第二组件区域RA2可以具有不同的尺寸(面积)和/或不同的形状。在一些示例中,第一组件区域RA1和第二组件区域RA2可以具有相同的尺寸(面积)和/或相同的形状。

[0144] 显示区域DA可以通过使用从布置在显示区域DA中的多个像素发射的光来显示图像(例如,预定图像)。中间区域MA可以布置在第一组件区域RA1和第二组件区域RA2与显示区域DA之间。显示区域DA可以被外围区域PA围绕。中间区域MA和外围区域PA可以是其中未

布置像素的一种非显示区域。中间区域MA可以完全被显示区域DA围绕,显示区域DA可以完全被外围区域PA围绕。

[0145] 在下文中,虽然通过使用有机发光显示装置作为示例描述了根据实施例的显示装置1,但是本公开的显示装置1不限于此。在另一实施例中,可以使用诸如无机发光显示器和量子点发光显示器的各种类型的显示装置。

[0146] 图19是根据实施例的显示装置1的剖视图。图19可以对应于沿着图18的线XIX-XIX' 截取的剖面。

[0147] 参照图19,显示装置1可以包括显示面板10、输入感测层40和布置在显示面板10上的光学功能层50。这些层可以被窗60覆盖。显示装置1可以包括诸如移动电话、笔记本电脑和智能手表的各种合适的电子装置。

[0148] 显示面板10可以显示图像。显示面板10包括布置在显示区域DA中的像素。每个像素可以包括显示元件和与其连接的像素电路。显示元件可以包括有机发光二极管。在一些示例中,显示元件可以包括无机发光二极管或量子点发光二极管。

[0149] 输入感测层40获取与外部输入(例如,触摸事件)对应的坐标信息。输入感测层40可以包括感测电极(或触摸电极)以及连接到感测电极的迹线。输入感测层40可以布置在显示面板10上。输入感测层40可以使用互电容方法和/或自电容方法来感测外部输入。

[0150] 输入感测层40可以直接形成在显示面板10上,或者可以单独地形成然后通过使用诸如光学透明粘合剂的粘合层结合到显示面板10。例如,可以在形成显示面板10的工艺之后连续地形成输入感测层40。在这种情况下,粘合层可以不布置在输入感测层40与显示面板10之间。虽然图19示出了输入感测层40布置在显示面板10与光学功能层50之间,但是在另一实施例中,输入感测层40可以布置在光学功能层50上。

[0151] 光学功能层50可以包括防反射层。防反射层可以减小从外部通过窗60朝向显示面板10入射的光(外部光)的反射率。防反射层可以包括延迟器和偏振器。延迟器可以包括膜型延迟器或液晶型延迟器。延迟器可以包括 $\lambda/2$ (半波长)延迟器和/或 $\lambda/4$ (四分之一波长)延迟器。偏振器可以包括膜型偏振器或液晶型偏振器。膜型偏振器可以包括可拉伸合成树脂膜,液晶型偏振器可以包括以设定或预定排列布置的液晶。延迟器和偏振器中的每个还可以包括保护膜。延迟器和偏振器本身或者保护膜可以被定义为防反射层的基基层。

[0152] 在另一实施例中,防反射层可以包括黑矩阵和滤色器。可以通过考虑分别从显示面板10的像素发射的光的颜色来布置滤色器。在另一实施例中,防反射层可以包括相消干涉结构。相消干涉结构可以包括分别布置在不同层上的第一反射层和第二反射层。分别由第一反射层和第二反射层反射的第一反射光和第二反射光可以产生相消干涉,并且因此可以减小外部光的反射率。

[0153] 光学功能层50可以包括透镜层。透镜层可以改善(例如,提高)从显示面板10发射的光的发射效率或者减小光的颜色偏差。透镜层可以包括具有凹透镜或凸透镜形状的层,并且/或者包括分别具有不同折射率的多个层。光学功能层50可以包括防反射层和透镜层两者,或者包括防反射层和透镜层中的一个。

[0154] 显示面板10、输入感测层40和光学功能层50中的每个可以包括与第一组件区域RA1和第二组件区域RA2中的一个对应的开口。关于此,在图19中示出了显示面板10、输入感测层40和光学功能层50分别包括第一组件开口11、第二组件开口41和第三组件开口51,并

且第一组件开口11、第二组件开口41和第三组件开口51在第一组件区域RA1中彼此叠置。第一组件开口11、第二组件开口41和第三组件开口51的尺寸(例如,直径)可以彼此相同或不同。在另一实施例中,显示面板10、输入感测层40和光学功能层50中的至少一个可以不包括开口。

[0155] 用于向显示装置1添加各种功能的组件可以定位在第一组件区域RA1和第二组件区域RA2中。第一组件区域RA1和第二组件区域RA2中的每个可以根据组件的种类对应于传感器区域、相机区域或扬声器区域。

[0156] 如图19中所示,布置在第一组件区域RA1中的第一组件21可以定位在第一组件开口11、第二组件开口41和第三组件开口51内部。在一些示例中,与第二组件22一样,第一组件21可以布置在显示面板10下方。

[0157] 第一组件21和/或第二组件22可以包括电子元件。例如,第一组件21和/或第二组件22可以包括使用光或声音的电子元件。例如,电子元件可以是传感器(诸如发射和/或接收红外波段中的光的红外传感器、接收光并捕获图像的相机、输出并感测光或声音以测量距离的传感器、或识别指纹的传感器)、输出光的小灯或者输出声音的扬声器。使用光的电子元件可以使用诸如可见光、红外光和紫外光的各种合适波段中的光。在实施例中,第一组件区域RA1和/或第二组件区域RA2可以被理解为从电子元件朝向外部传播或从外部朝向电子元件传播的光和/或声音可以穿过的透射区域。

[0158] 在实施例中,在其中显示装置1被用作智能手表或用于汽车的仪表板的情况下,第一组件21可以是包括时钟的指针或指示预定信息(例如,车辆的速度等)的指针等的构件。在其中显示装置1包括时钟或用于汽车的仪表板的指针的情况下,指针可以通过可包括开口的窗60暴露于外部。在一些示例中,即使在其中第一组件21包括扬声器的情况下,窗60也可以包括开口。

[0159] 如上所述,第一组件21和第二组件22可以包括与显示装置1的功能相关的(多个)元件或者包括诸如增加显示装置1的美感的附件的元件。包括光学透明粘合剂等的层可以定位在窗60与光学功能层50之间。

[0160] 图20是根据实施例的显示面板10的平面图。

[0161] 参照图20,显示面板10可以包括第一组件区域RA1、第二组件区域RA2、显示区域DA、中间区域MA和外围区域PA。图20可以是显示面板10的基底100的图。例如,可以理解的是,基底100包括第一组件区域RA1、第二组件区域RA2、显示区域DA、中间区域MA和外围区域PA。

[0162] 显示面板10包括布置在显示区域DA中的多个像素P。每个像素P可以包括诸如有机发光二极管的显示元件。每个像素P可以通过有机发光二极管发射例如红光、绿光、蓝光或白光。在本说明书中,如上所述,可以理解的是,像素P是发射红光、绿光、蓝光和白光中的一种的像素。第一组件区域RA1和第二组件区域RA2布置在显示区域DA内部,并且中间区域MA定位在第一组件区域RA1和第二组件区域RA2与显示区域DA之间。

[0163] 中间区域MA可以围绕第一组件区域RA1和第二组件区域RA2。外围区域PA可以围绕显示区域DA。中间区域MA和外围区域PA是其中未布置诸如发射光的有机发光二极管的显示元件的一种非显示区域。向像素P提供信号的迹线和/或电力线可以布置在中间区域MA和外围区域PA中。

[0164] 第一外驱动电路110、第二外驱动电路120、端子140、数据驱动电路150、第一电源线160和第二电源线170可以布置在外围区域PA中。

[0165] 第一外驱动电路110可以包括扫描和控制驱动电路。第一外驱动电路110可以通过扫描线SL和发射控制线EL将扫描信号和发射控制信号提供到像素P。第二外驱动电路120可以与第一外驱动电路110平行地布置且使显示区域DA处于第一外驱动电路110与第二外驱动电路120之间。第二外驱动电路120也可以包括扫描和控制驱动电路。在另一实施例中，可以省略第二外驱动电路120。

[0166] 端子140可以布置在外围区域PA的一侧上。端子140可以不被绝缘层覆盖并被暴露，并且因此电连接到印刷电路板PCB。印刷电路板PCB的端子PCB-P可以电连接到显示面板10的端子140。印刷电路板PCB将控制器的信号或电力传输到显示面板10。由控制器产生的控制信号可以通过印刷电路板PCB传输到第一外驱动电路110和第二外驱动电路120。控制器可以通过第一连接线161和第二连接线171分别将第一电力ELVDD(也称为第一电力电压)和第二电力ELVSS(也称为第二电力电压，见图21)提供到第一电源线160和第二电源线170。第一电力ELVDD可以通过连接到第一电源线160的驱动电压线PL被提供到每个像素P，并且第二电力ELVSS可以被提供到像素P的连接到第二电源线170的对电极。

[0167] 数据驱动电路150电连接到数据线DL。数据驱动电路150的数据信号可以通过连接线151和数据线DL被提供到每个像素P，连接线151连接到端子140并且数据线DL连接到连接线151。虽然在图20中示出了数据驱动电路150布置在印刷电路板PCB上，但是在另一实施例中，数据驱动电路150可以布置在基底100上。例如，数据驱动电路150可以布置在端子140与第一电源线160之间。

[0168] 第一电源线160可以包括平行于x方向延伸且使显示区域DA处于其间的的第一子线162和第二子线163。第二电源线170可以具有环形状，该环形状具有一个开口侧并且部分地围绕显示区域DA。

[0169] 图21是根据实施例的显示面板的像素之一的等效电路图。

[0170] 参照图21，每个像素P包括像素电路PC和作为显示元件的有机发光二极管OLED，显示元件连接到像素电路PC。像素电路PC可以包括驱动晶体管T1、开关晶体管T2和存储电容器Cst。每个像素P可以通过有机发光二极管OLED发射例如红光、绿光或蓝光或者发射红光、绿光、蓝光或白光。驱动晶体管T1和开关晶体管T2可以是薄膜晶体管。

[0171] 开关晶体管T2连接到扫描线SL和数据线DL。开关晶体管T2可以响应于从扫描线SL输入的开关电压而将从数据线DL输入的数据电压传输到驱动晶体管T1。存储电容器Cst可以连接到开关晶体管T2和驱动电压线PL，并且可以存储与从开关晶体管T2传输的电压和通过驱动电压线PL供应的第一电力电压ELVDD之间的差对应的电压。

[0172] 驱动晶体管T1可以连接到驱动电压线PL和存储电容器Cst，并且可以响应于存储在存储电容器Cst中的电压来控制从驱动电压线PL流过有机发光二极管OLED的驱动电流。有机发光二极管OLED可以通过利用驱动电流来发射具有亮度(例如，预定亮度)的光。有机发光二极管OLED的对电极(例如，阴极)可以接收第二电力电压ELVSS。

[0173] 虽然在图21中示出了像素电路PC包括两个晶体管和一个存储电容器，但是实施例不限于此。晶体管的数量和/或存储电容器的数量可以根据像素电路PC的设计进行各种修改。

[0174] 图22是根据示例实施例的显示面板的第一组件区域RA1、第二组件区域RA2及其附近的平面图。

[0175] 参照图22,第一组件区域RA1和第二组件区域RA2可以被显示区域DA围绕。多个像素P布置在显示区域DA中。

[0176] 在实施例中,第一组件区域RA1的透射率和第二组件区域RA2的透射率可以彼此不同。例如,第一组件区域RA1可以具有相对高的透射率,并且第二组件区域RA2可以具有相对低的透射率。像素Pa可以布置在第二组件区域RA2中。在下文中,为了与布置在显示区域DA中的像素P区分开,布置在第二组件区域RA2中的每个像素Pa被称为第二像素Pa。第二像素Pa可以发射红光、绿光、蓝光或白光。第二像素Pa可以与显示区域DA中的像素P基本相同。例如,在其中显示区域DA中的像素P具有与参照图21描述的等效电路图的结构相同的情况下,第二像素Pa可以具有与像素P的结构相同的结构。

[0177] 分别将扫描信号和数据信号传输到像素P和第二像素Pa的扫描线SL和数据线DL可以在中间区域MA中沿着第一组件区域RA1的边缘绕过。扫描线SL和数据线DL可以穿过第二组件区域RA2。

[0178] 第二组件区域RA2可以包括其中布置有第二像素Pa的第一子区域RA2-S1和其中未布置有像素的第二子区域RA2-S2。在图22中示出的布置在第一子区域RA2-S1中的三个第二像素Pa可以分别发射红光、绿光和蓝光。由于第二子区域RA2-S2不包括第二像素Pa,所以第二子区域RA2-S2可以是透射区域,从布置在第二组件区域RA2中的第二组件发射的光或者朝向第二组件传播的光可以穿过该透射区域。虽然第二子区域RA2-S2对应于一种透射区域,但是诸如数据线DL的布线可以穿过第二子区域RA2-S2。因此,第二子区域RA2-S2的透射率可以比数据线DL不穿过其的第一组件区域RA1的透射率相对小。

[0179] 如上所述,第一组件区域RA1和第二组件区域RA2可以具有不同的透射率。关于此,描述第一组件区域RA1和第二组件区域RA2的剖面结构。

[0180] 首先,描述第一组件区域RA1的剖面结构。

[0181] 图23是根据实施例的显示面板10的剖视图,并且可以对应于沿着图22的线XXIIa-XXIIa'和线XXIIb-XXIIb'截取的剖面。

[0182] 参照图23的显示区域DA,第一像素电路PC1定位在基底100上并且电连接到第一有机发光二极管OLED1。第一像素电路PC1和第一有机发光二极管OLED1可以构成参照图22描述的像素P。第一像素电路PC1可以具有与参照图21描述的像素电路PC的结构相同的结构。包括在第一像素电路PC1中的驱动晶体管T1和第一存储电容器Cst1的剖面结构可以与参照图1至图8描述的第一晶体管TR1和第一存储电容器Cst1的剖面结构相同。在实施例中,显示区域DA的剖面结构可以与参照图8描述的第一区域A1的剖面结构基本相同。

[0183] 参照图23的第一组件区域RA1,处于基底100上的绝缘层可以包括与第一组件区域RA1对应的孔。例如,第一绝缘层IL1可以包括第一孔H1,并且第二绝缘层IL2可以包括第二孔H2。此外,平坦化层209可以包括第三孔H3,并且像素限定层211可以包括第四孔H4。第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4可以彼此叠置。第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4的具体结构以及形成第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4的工艺可以与参照图1至图8描述的第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4的那些相同。在实施例中,第一组件区域RA1的剖面结构可以与参照图8描述的第三区域A3的剖面结构基本相同。

[0184] 虽然参照图23描述了显示区域DA和第一组件区域RA1的剖面结构分别与参照图8描述的第一区域A1和第三区域A3的剖面结构基本相同,但是实施例不限于此。在另一实施例中,显示面板10的显示区域DA和第一组件区域RA1的剖面结构可以分别与参照图11、图13或图16描述的显示面板10C、10E或10G的第一区域A1和第三区域A3的剖面结构基本相同。在其中期望第一组件区域RA1具有相对高的透射率的情况下,优选地,显示面板10的显示区域DA和第一组件区域RA1的剖面结构与参照图13描述的显示面板10E的第一区域A1和第三区域A3的结构相同。

[0185] 图24是根据另一实施例的显示面板的剖视图,并且对应于图23的修改实施例。由于图24的显示区域DA与图23的显示区域DA相同,所以下面主要描述第一组件区域RA1。

[0186] 参照图24的第一组件区域RA1,密封材料340可以布置在基底100与封装基底300A之间。密封材料340可以防止或基本防止外部湿气朝向处于基底100与封装基底300A之间的显示元件行进。如图24中所示,在其中密封材料340围绕第一组件区域RA1的外围的情况下,基底100和/或封装基底300A可以分别包括位于第一组件区域RA1中的孔100H和300AH。在这种情况下,与参照图23描述的实施例相比,第一组件区域RA1的透射率可以被改善(例如,提高)得甚至更多。

[0187] 虽然在图24中示出了第一孔H1被限定在包括缓冲层201和栅极绝缘层203的第一绝缘层IL1中,并且第二孔H2被限定在包括第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207的第二绝缘层IL2中,但是实施例不限于此。在另一实施例中,如参照图13所描述的,定位在第一组件区域RA1中的第一孔H1可以被限定在包括缓冲层201、栅极绝缘层203和第一层间绝缘层205的第一绝缘层IL1'中,并且第二孔H2可以被限定在包括第二层间绝缘层207的第二绝缘层IL2'中。

[0188] 虽然图23和图24示出了其中封装构件包括封装基底300A的情况,但是实施例不限于此。如图9、图10、图12、图14、图15和图17中所示,封装构件可以包括薄膜封装层300B。显示面板10的第一组件区域RA1可以具有与参照图9、图10、图12、图14、图15和图17描述的第三区域A3的结构相同的结构或者从其衍生的结构。例如,在其中期望第一组件区域RA1具有相对高的透射率的情况下,优选地,显示面板10的第一组件区域RA1具有与参照图10和/或图15描述的第三区域A3的结构相同的结构。

[0189] 接下来,描述第二组件区域RA2的剖面结构。

[0190] 图25是根据实施例的显示面板的剖视图,并且可以对应于沿着图22的线XXIIc-XXIIc'和线XXIIa-XXIIa' 截取的剖面。

[0191] 如图23中所提到的,图25的第一组件区域RA1的剖面结构可以具有与图8中示出的显示面板10A或图11中示出的显示面板10C的第一区域A1的结构基本相同的结构。

[0192] 参照图25的第二组件区域RA2的第一子区域RA2-S1,第二像素电路PC2定位在基底100上并且电连接到第二有机发光二极管OLED2。第二像素电路PC2和第二有机发光二极管OLED2可以构成参照图22描述的第二像素Pa。第二像素电路PC2可以具有与第一像素电路PC1的结构相同的结构。包括在第二像素电路PC2中的驱动晶体管T1a和第二存储电容器Cst2的剖面结构可以分别与图11中示出的第二晶体管TR2和第二存储电容器Cst2的剖面结构相同。在实施例中,第一子区域RA2-S1的剖面结构可以与参照图11描述的第二区域A2的剖面结构基本相同。金属层ML布置在第二像素电路PC2下方。金属层ML可以防止或基本防止

第二像素电路PC2因从第二组件22发射的光而损坏或者防止或基本防止第二像素电路PC2的性能因从第二组件22发射的光而劣化。在实施例中,金属层ML可以具有与驱动电压线PL(见图21)的电压电平相同的电压电平。在另一实施例中,金属层ML可以具有与薄膜晶体管T1a的栅电极的电压电平相同的电压电平。

[0193] 参照图25的第二组件区域RA2的第二子区域RA2-S2,处于基底100上的绝缘层可以包括与第二组件区域RA2对应的孔。

[0194] 例如,第一绝缘层IL1可以包括第一孔H1,并且第二绝缘层IL2可以包括第二孔H2。此外,平坦化层209可以包括第三孔H3,并且像素限定层211可以包括第四孔H4。第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4可以彼此叠置。第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4的具体结构以及形成第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4的工艺可以与参照图1至图8描述的第一孔H1、第二孔H2、第三孔H3和第四孔H4的那些相同。在实施例中,第二子区域RA2-S2的剖面结构可以与参照图11描述的第三区域A3的剖面结构基本相同。第一功能层222a、第二功能层222c、对电极223和盖层250中的至少一个可以形成在第二子区域RA2-S2的第一孔H1中。

[0195] 虽然在图25中描述了第二组件区域RA2的第一子区域RA2-S1和第二子区域RA2-S2的剖面结构分别与参照图11描述的第二区域A2和第三区域A3的剖面结构基本相同,但是实施例不限于此。在另一实施例中,第二组件区域RA2的第一子区域RA2-S1和第二子区域RA2-S2的剖面结构可以分别与参照图16描述的显示面板10G的第二区域A2和第三区域A3的剖面结构基本相同。

[0196] 虽然在图25中示出了封装构件包括封装基底300A,但是实施例不限于此。在另一实施例中,封装构件可以包括参照图9等描述的薄膜封装层300B。显示面板10的第二组件区域RA2的第一子区域RA2-S1和第二子区域RA2-S2的剖面结构可以分别具有与参照图9、图10、图12、图14、图15或图17描述的第二区域A2和第三区域A3的结构相同的结构或者从其衍生的结构。例如,在其中第二组件22不像红外传感器那样需要高透射率的情况下,显示面板10的第二组件区域RA2的第一子区域RA2-S1和第二子区域RA2-S2可以分别具有与参照图9、图12、图14或图17描述的第二区域A2和第三区域A3的结构相同的结构。

[0197] 实施例可以提供可以在使工艺最简化的同时提供各种功能的显示面板和显示装置。

[0198] 将理解的是,虽然在这里可以使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受这些术语限制。这些术语用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离发明构思的精神和范围的情况下,这里讨论的第一元件、第一组件、第一区域、第一层或第一部分可以被命名为第二元件、第二组件、第二区域、第二层或第二部分。

[0199] 为了易于描述,在这里可以使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下”、“在……下面”、“在……上方”、“上”等的空间相对术语来描述如附图中所示的一个元件或特征与另一(其它)元件或特征的关系。将理解的是,空间相对术语意图包含装置在使用或操作中的除了附图中描绘的方位之外的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“下方”或“之下”或“下面”的元件随后将被定位为“在”所述其它元件或特征“上方”。因此,示例术语“在……下方”和“在……下面”可以包含上方和下方两种方位。装

置可以被另外定位(例如,旋转90度或在其它方位处),并且应该相应地解释在这里使用的空间相对描述语。另外,还将理解的是,当层被称为“位于/在”两个层“之间”时,该层可以是所述两个层之间的唯一层,或者也可以存在一个或更多个中间层。

[0200] 在这里使用的术语是用于描述特定实施例的目的,而不意图对发明构思进行限制。如在这里所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一”和“一个(种/者)”也意图包括复数形式。还将理解的是,术语“包括”和/或“包含”以及它们的变型用在本说明书中时,说明存在所陈述的特征、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其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。如在这里所使用的,术语“和/或”包括相关所列项中的一个或更多个的任何组合和所有组合。

[0201] 为了本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个(种/者)”和“选自于由X、Y和Z组成的组中的至少一个(种/者)”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z、或者X、Y和Z中的两个(种/者)或更多个(种/者)的任何组合,诸如以XYZ、XYY、YZ和ZZ为例。

[0202] 此外,在描述发明构思的实施例时“可以”的使用指“发明构思的一个或更多个实施例”。此外,术语“示范性”意图指示例或图示。

[0203] 将理解的是,当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”、“结合到”或“相邻于”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到、直接结合到或直接相邻于所述另一元件或层,或者可以存在一个或更多个中间元件或层。当元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”、“直接结合到”或“紧邻于”另一元件或层时,不存在中间元件或层。

[0204] 如在这里所使用的,术语“基本”、“约(大约)”和类似术语用作近似术语而不用作程度术语,并且意图解释将由本领域普通技术人员认识到的测量值或计算值的固有偏差。此外,在本书面说明书或权利要求书中叙述的具体数量或范围还可以包含将由本领域普通技术人员认识到的测量值或计算值的固有偏差。

[0205] 如在这里所使用的,术语“使用”及其变型可以被认为分别与术语“利用”及其变型同义。

[0206] 这里描述的根据本发明的实施例的显示面板和/或任何其它的相关装置或组件可以利用任何合适的硬件、固件(例如,专用集成电路)、软件或者软件、固件和硬件的合适的组合来实现。例如,显示面板的各种组件可以形成在一个集成电路(IC)芯片上或单独的IC芯片上。此外,显示面板的各种组件可以在柔性印刷电路膜、带载封装件(TCP)、印刷电路板(PCB)上实现,或者形成在同一基底上。此外,显示面板的各种组件可以是在一个或更多个计算装置中在一个或更多个处理器上运行的执行计算机程序指令并与其它系统组件交互以执行在这里所描述的各种功能的进程或线程的各种组件。计算机程序指令被存储在存储器中,该存储器可以在使用标准存储器装置(诸如以随机存取存储器(RAM)为例)的计算装置中实现。计算机程序指令还可以存储在其它非暂时性计算机可读介质(诸如以CD-ROM、闪存驱动器为例)中。此外,本领域技术人员应该认识到,在不脱离本发明的示范性实施例的范围的情况下,各种计算装置的功能可以被组合或集成到单个计算装置中,或者特定计算装置的功能可以跨一个或更多个其它计算装置分布。

[0207] 应该理解的是,这里描述的实施例应该仅以描述性的意义来考虑,而不是出于限制的目的。每个实施例内的特征或方面的描述通常应该被认为可用于其它实施例中的其它

类似的特征或方面。虽然已经参照附图描述了一个或更多个实施例,但是本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求及其等同物限定的精神和范围的情况下,可以在其中进行形式和细节上的各种合适的改变。

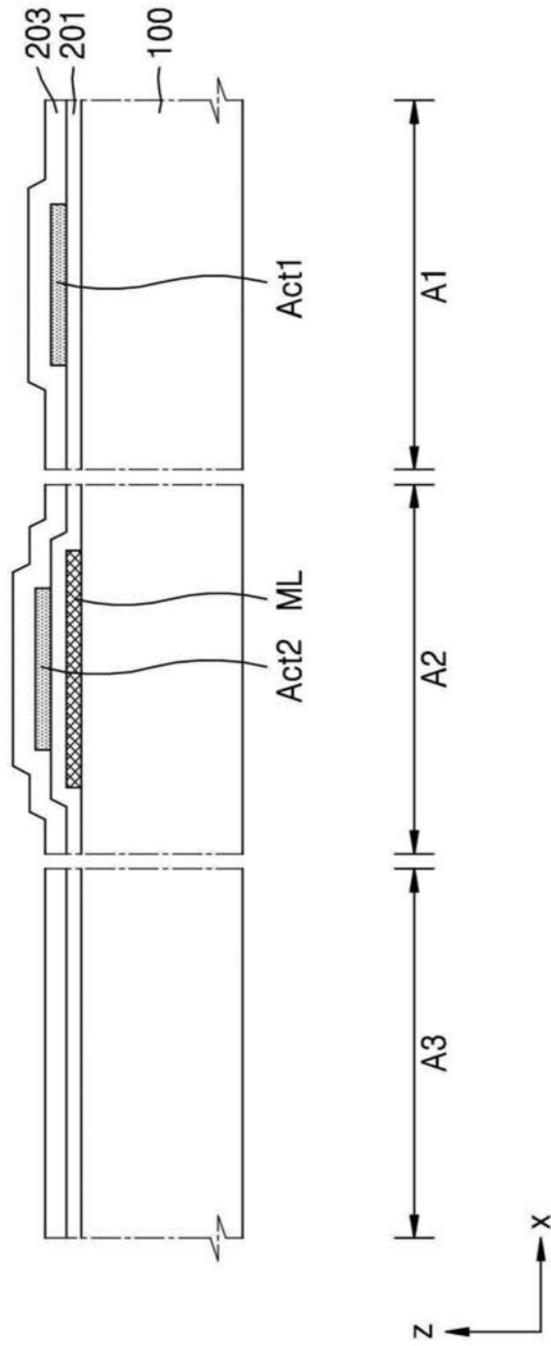


图1

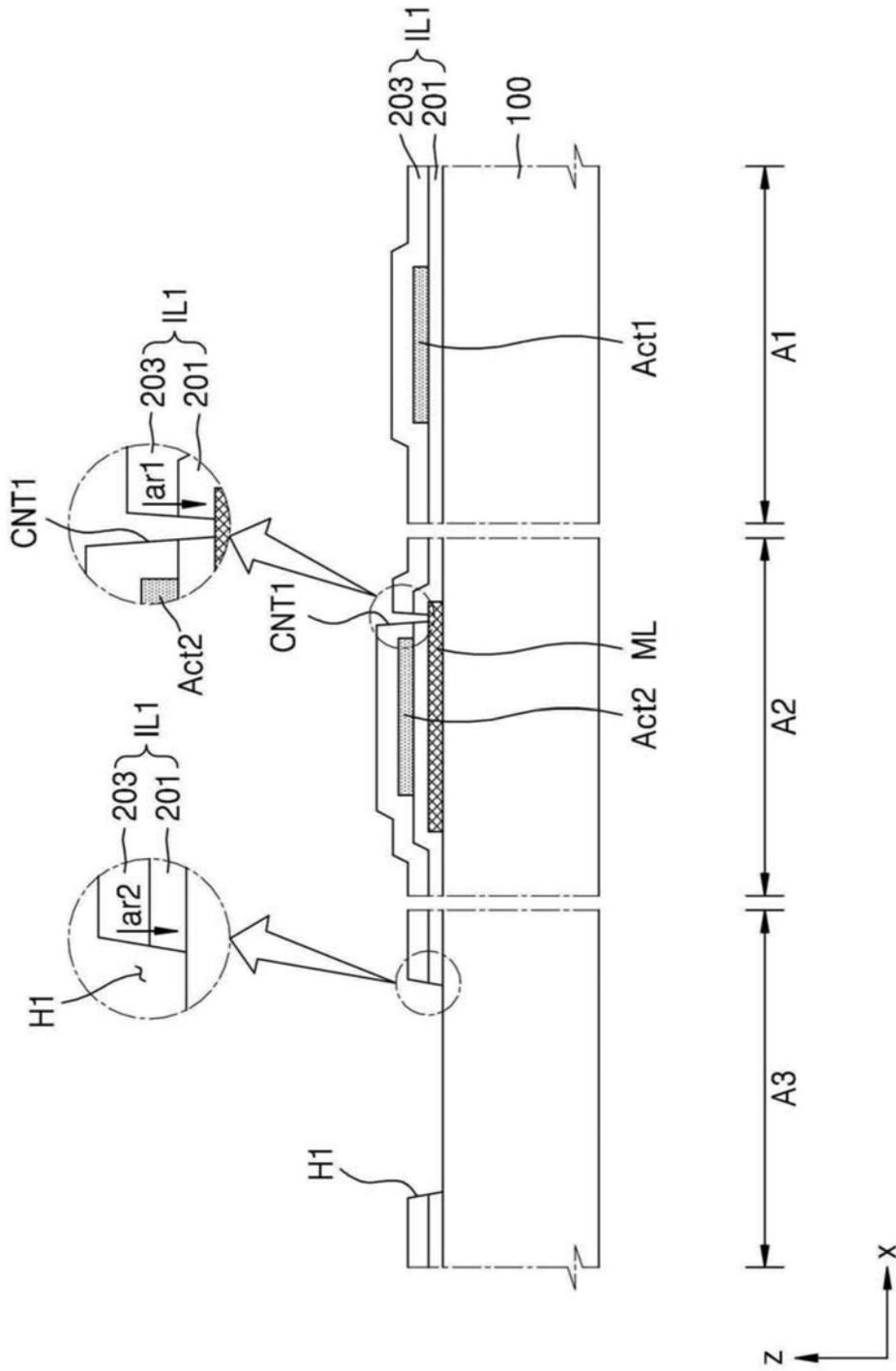


图2

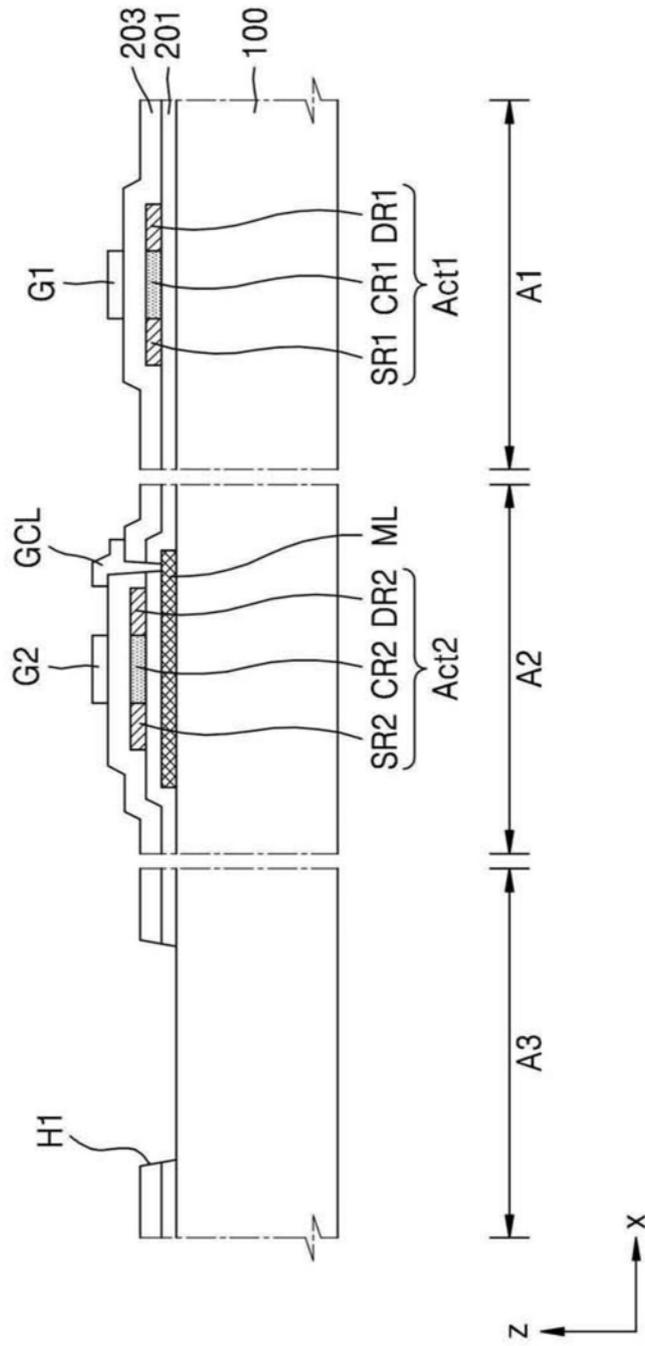


图3

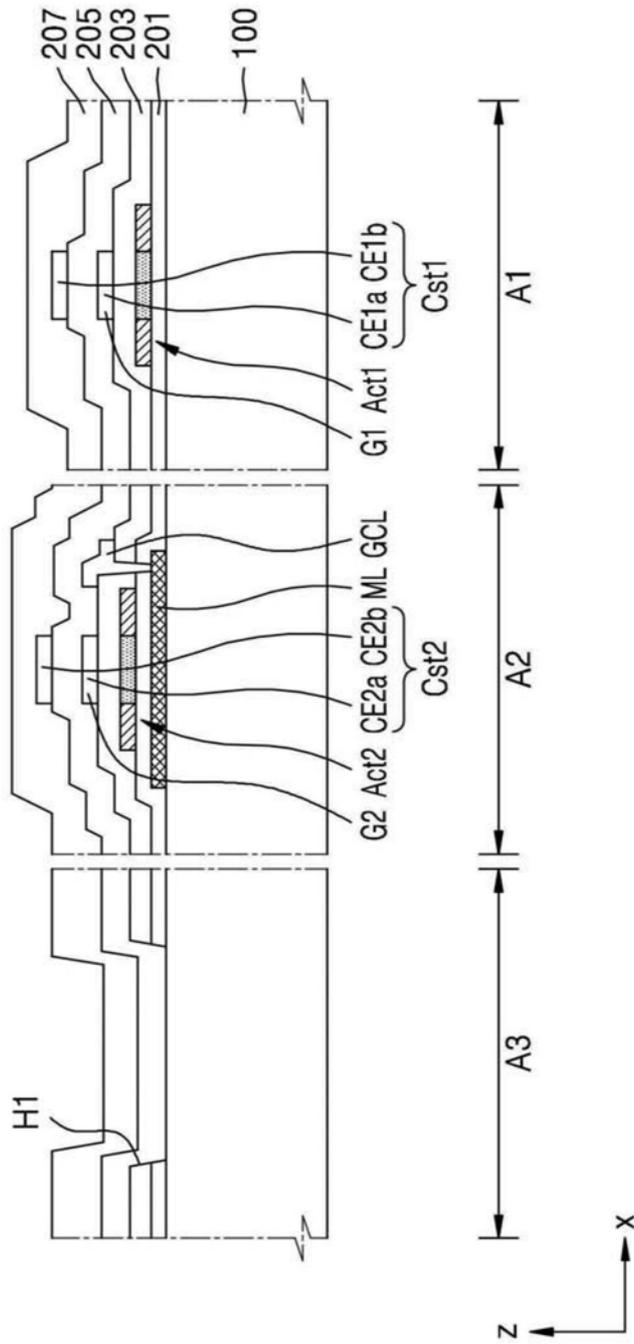


图4

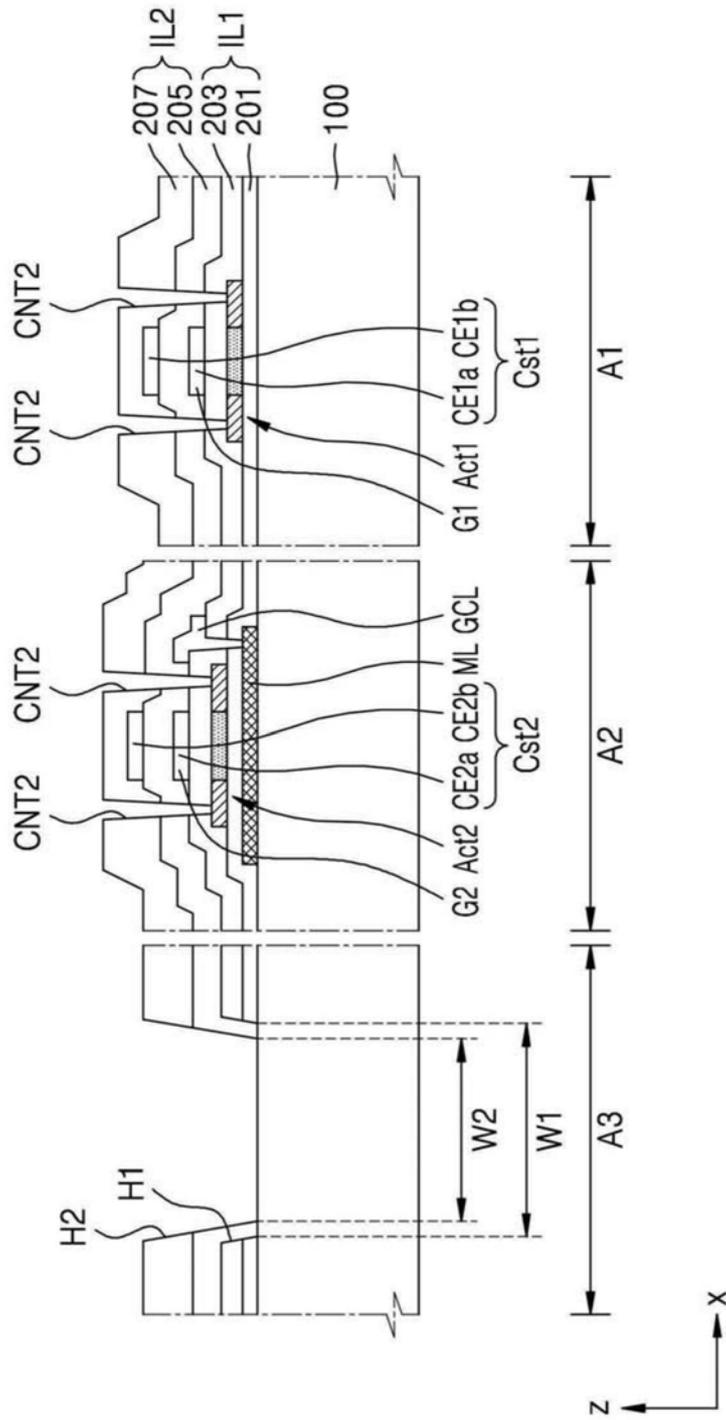


图5A

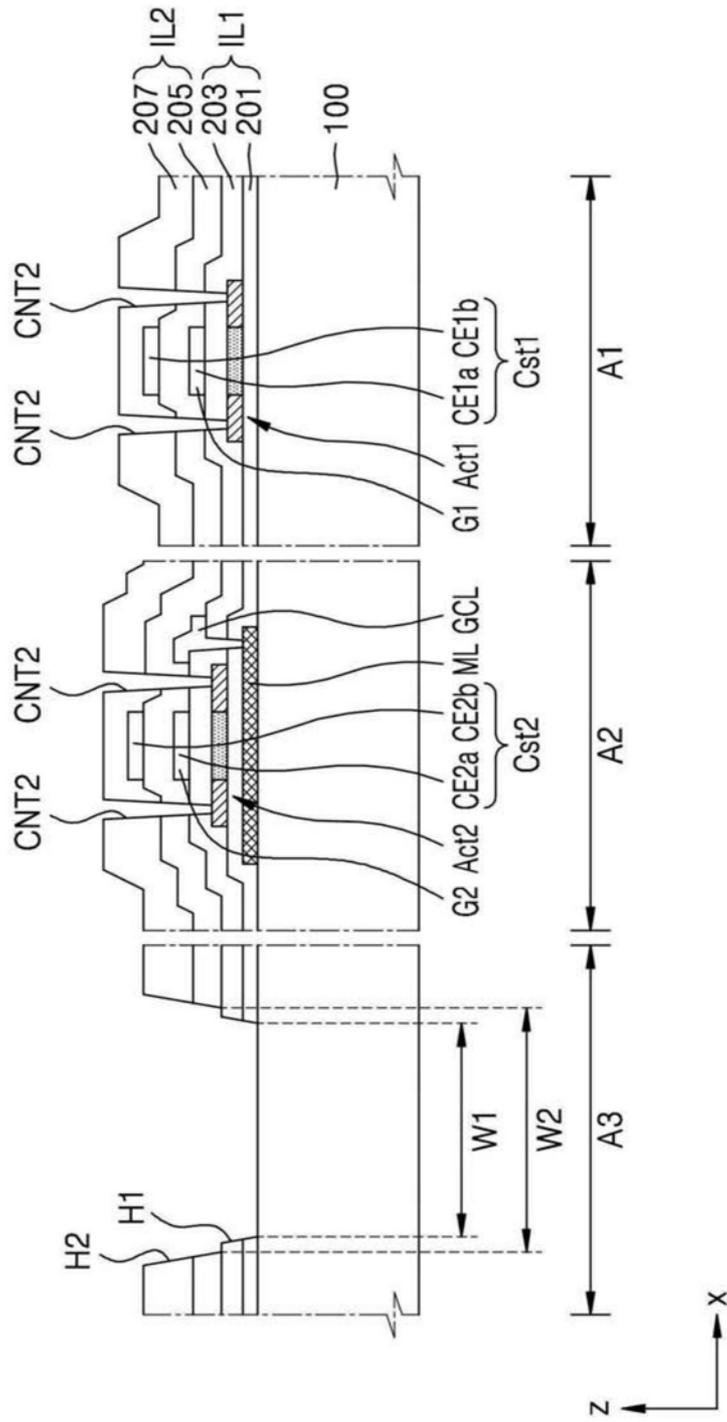


图5B

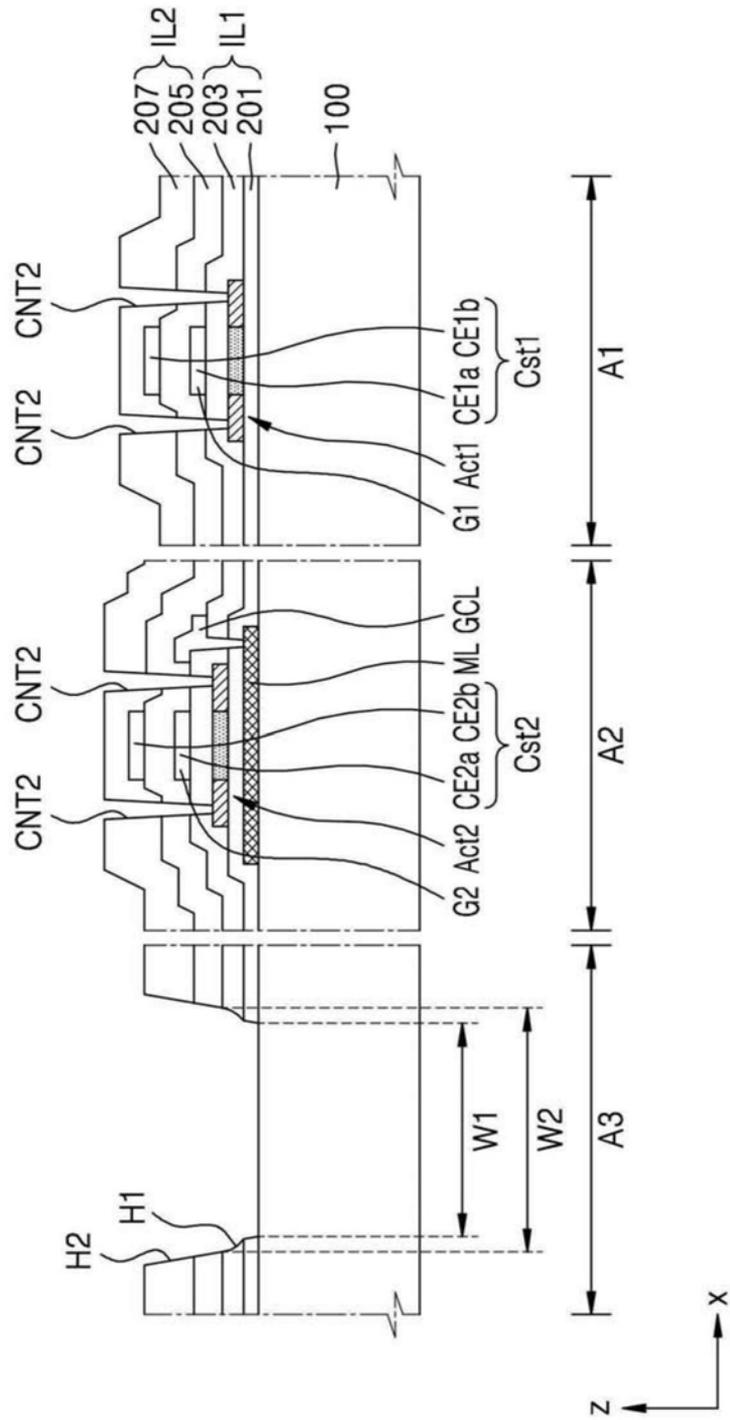


图5C

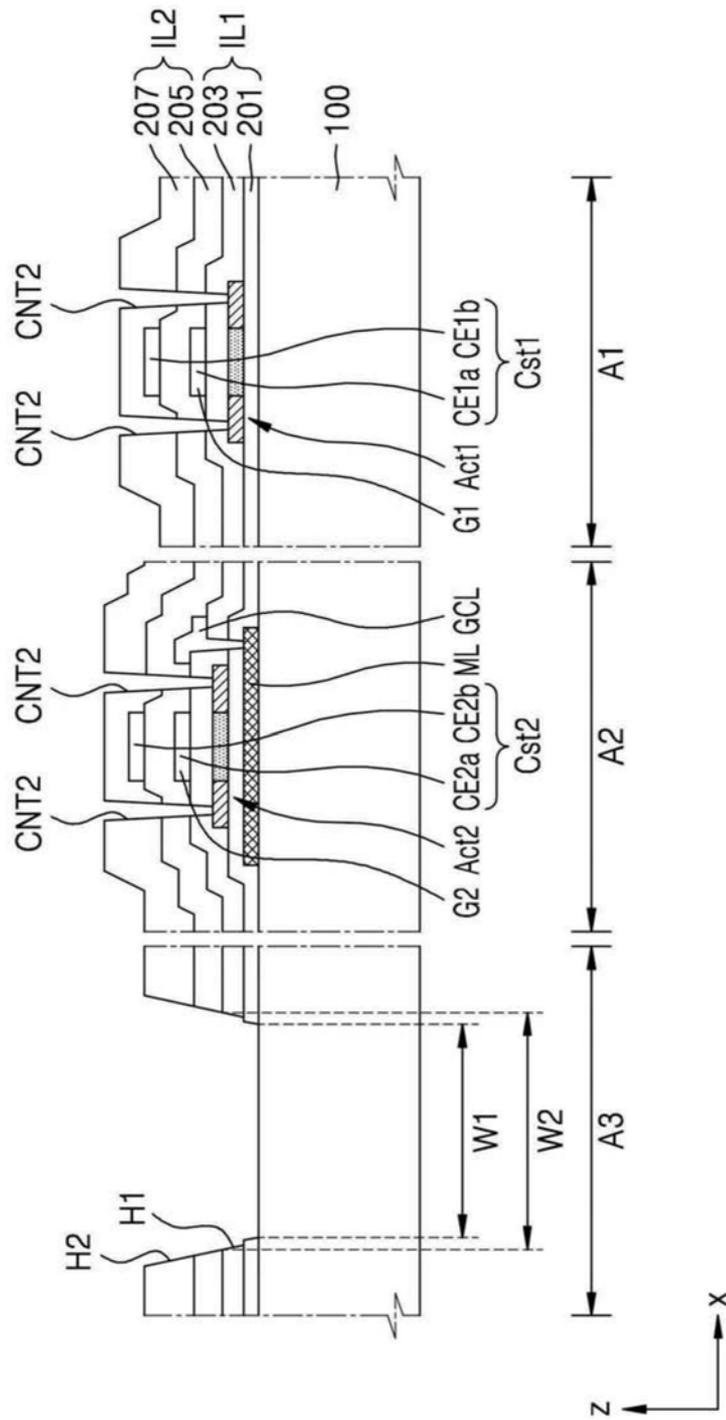


图5D

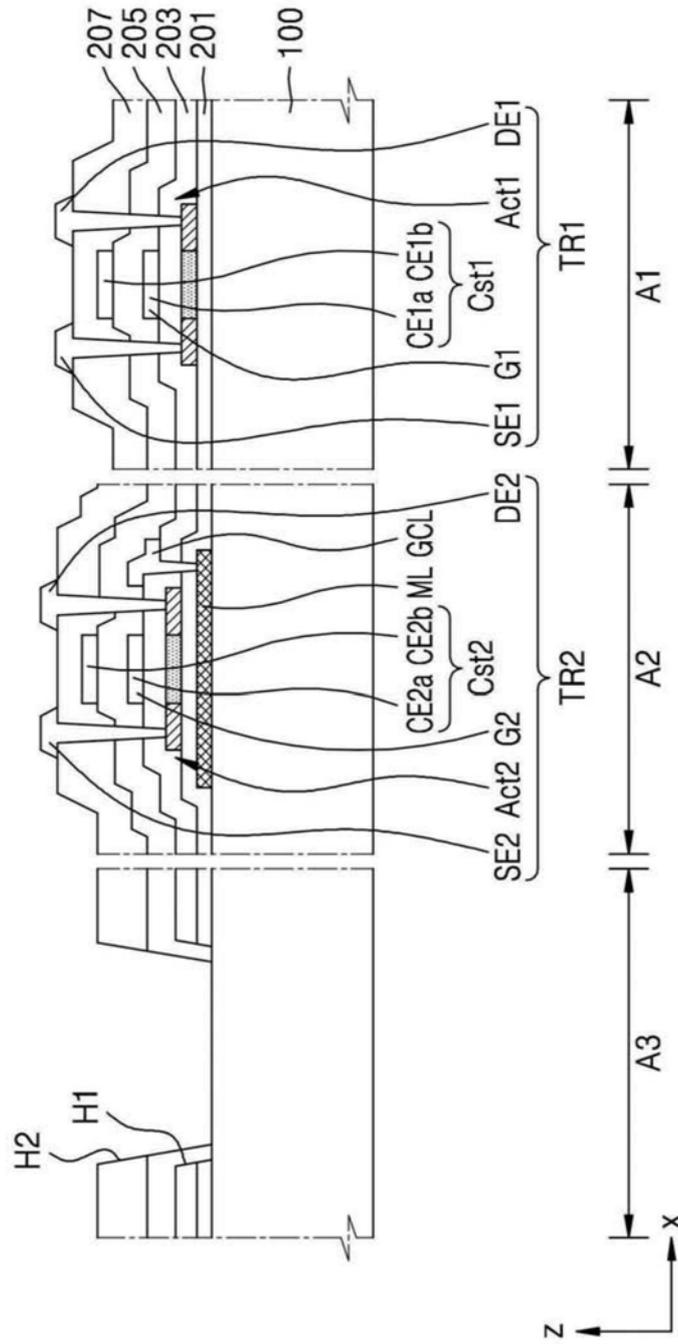


图6

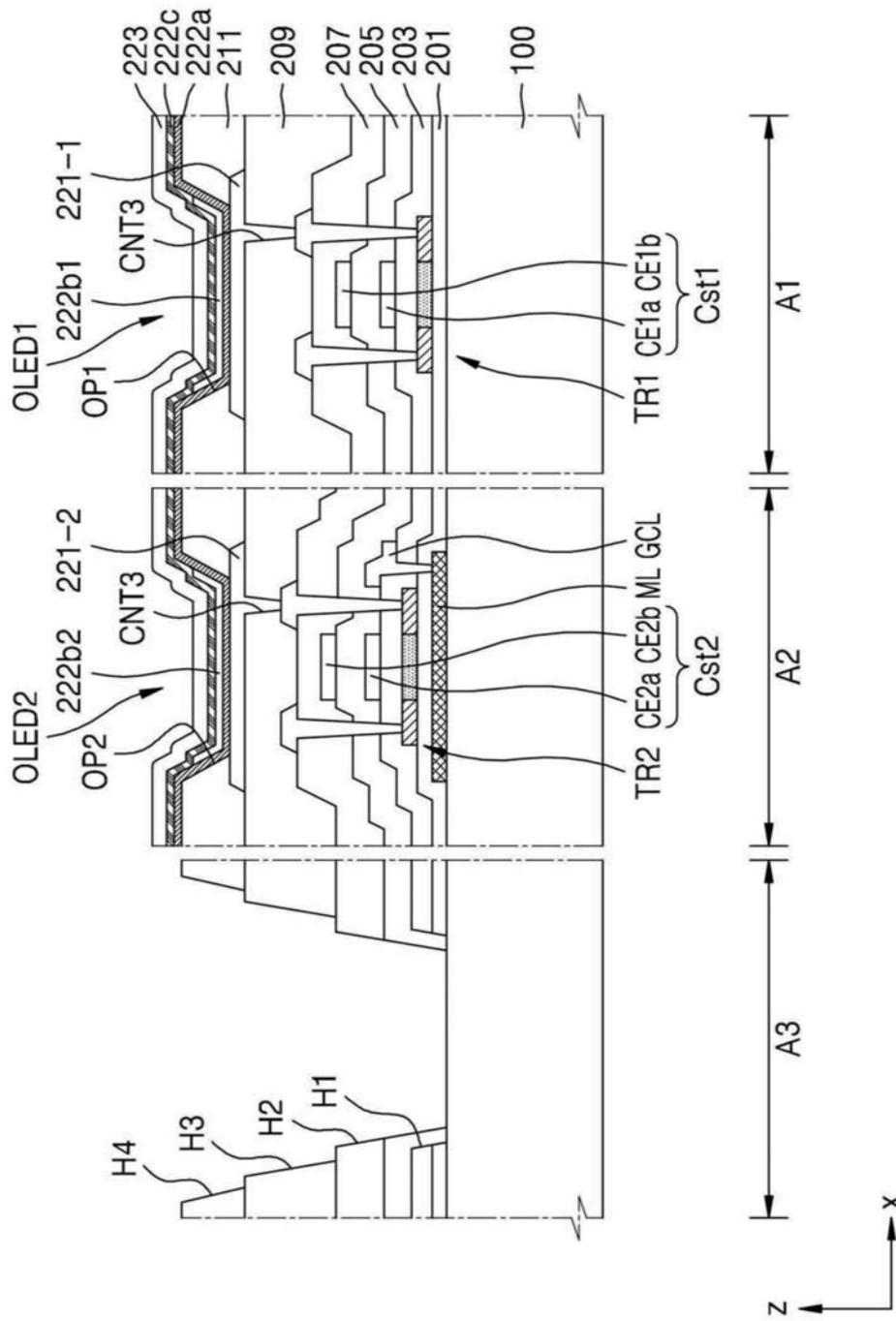


图7

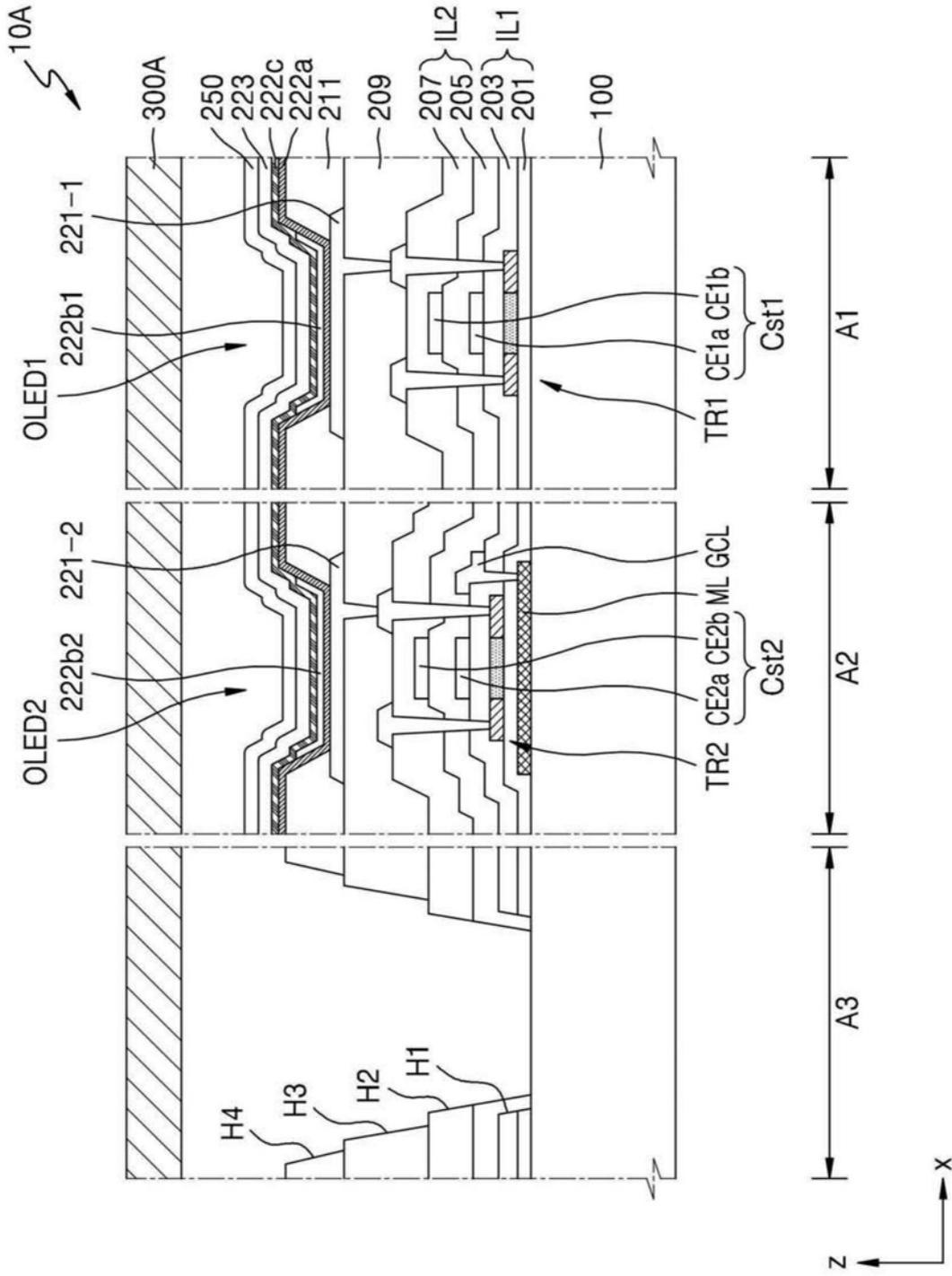


图8

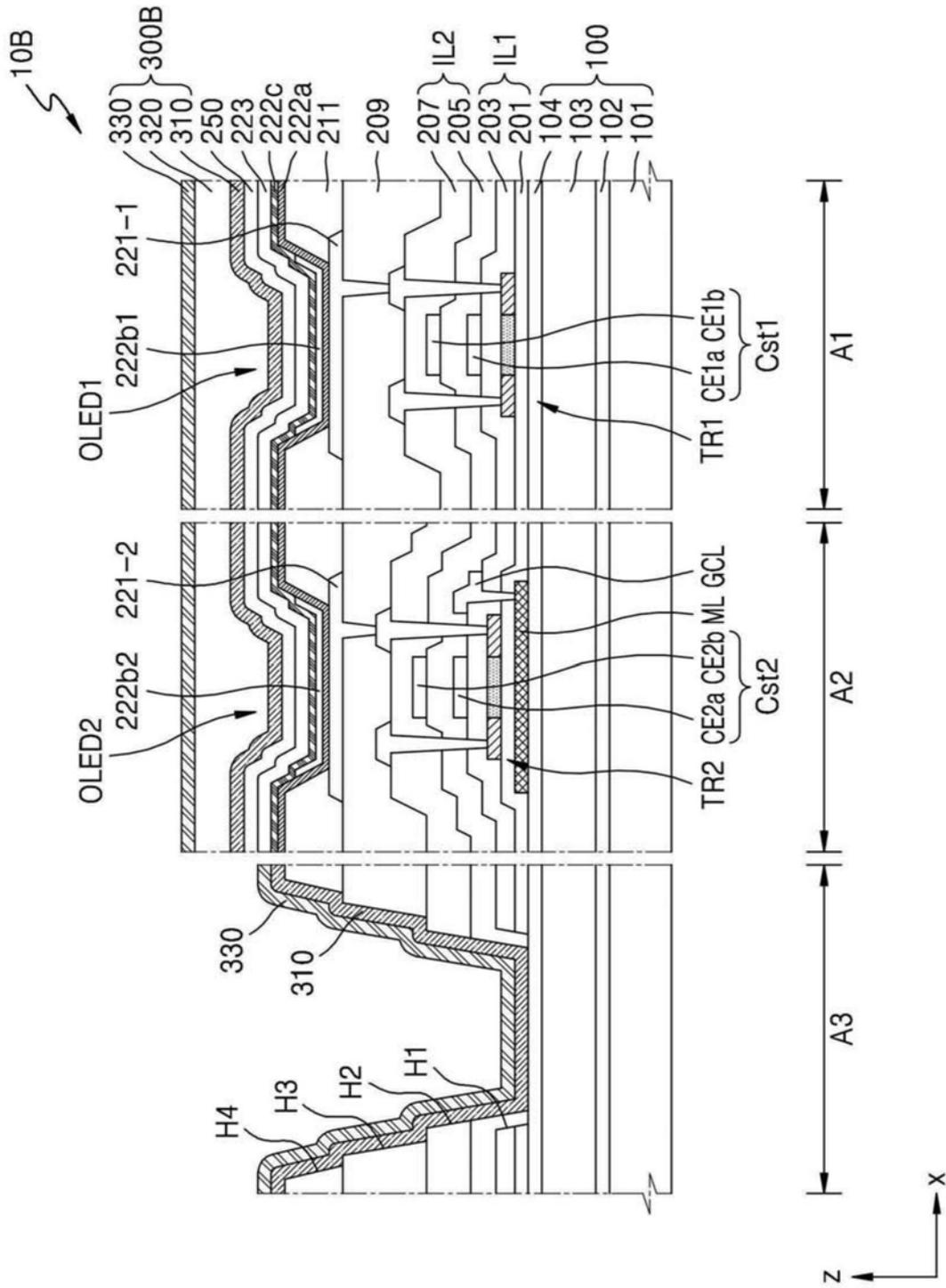


图9

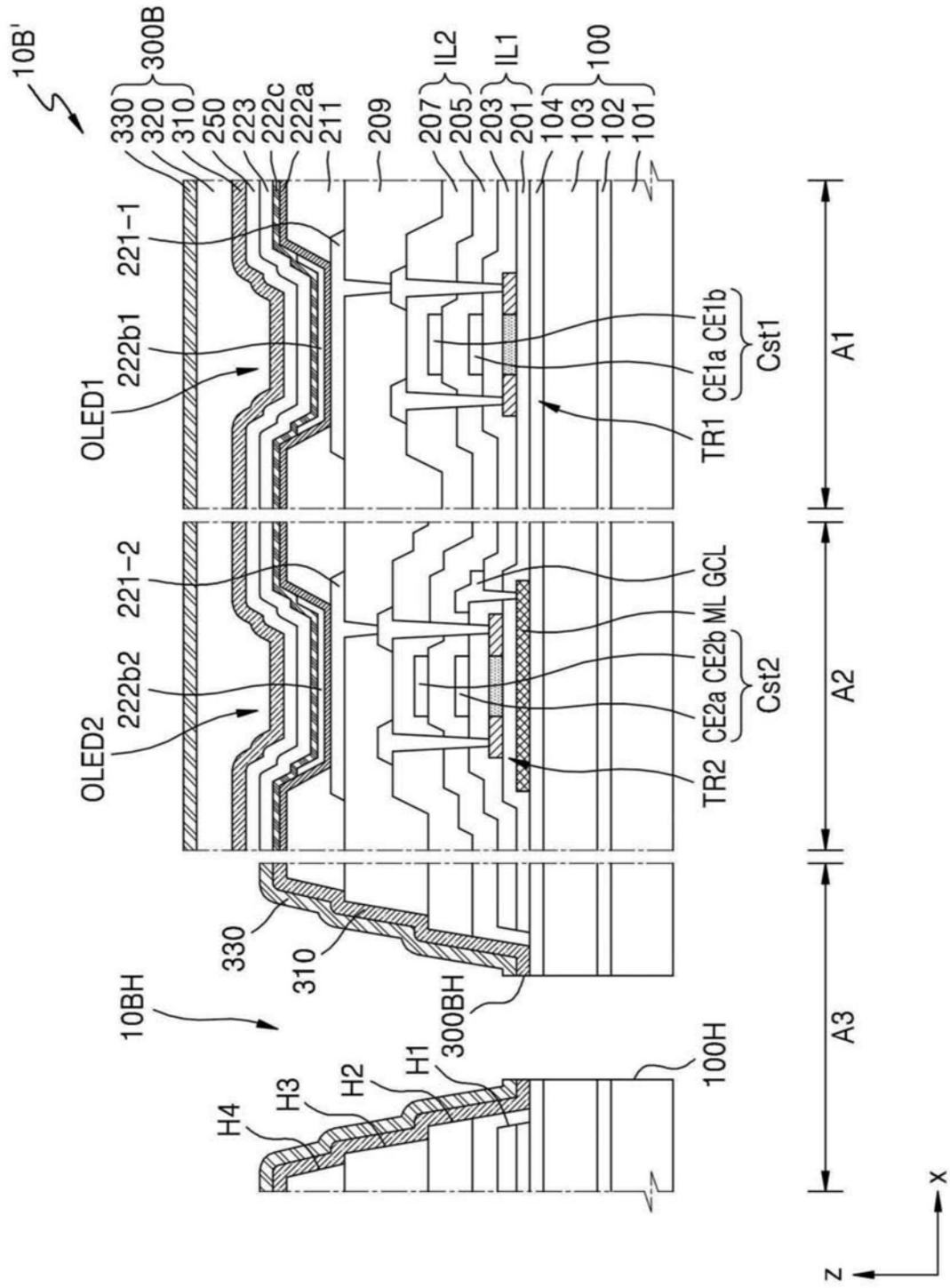


图10

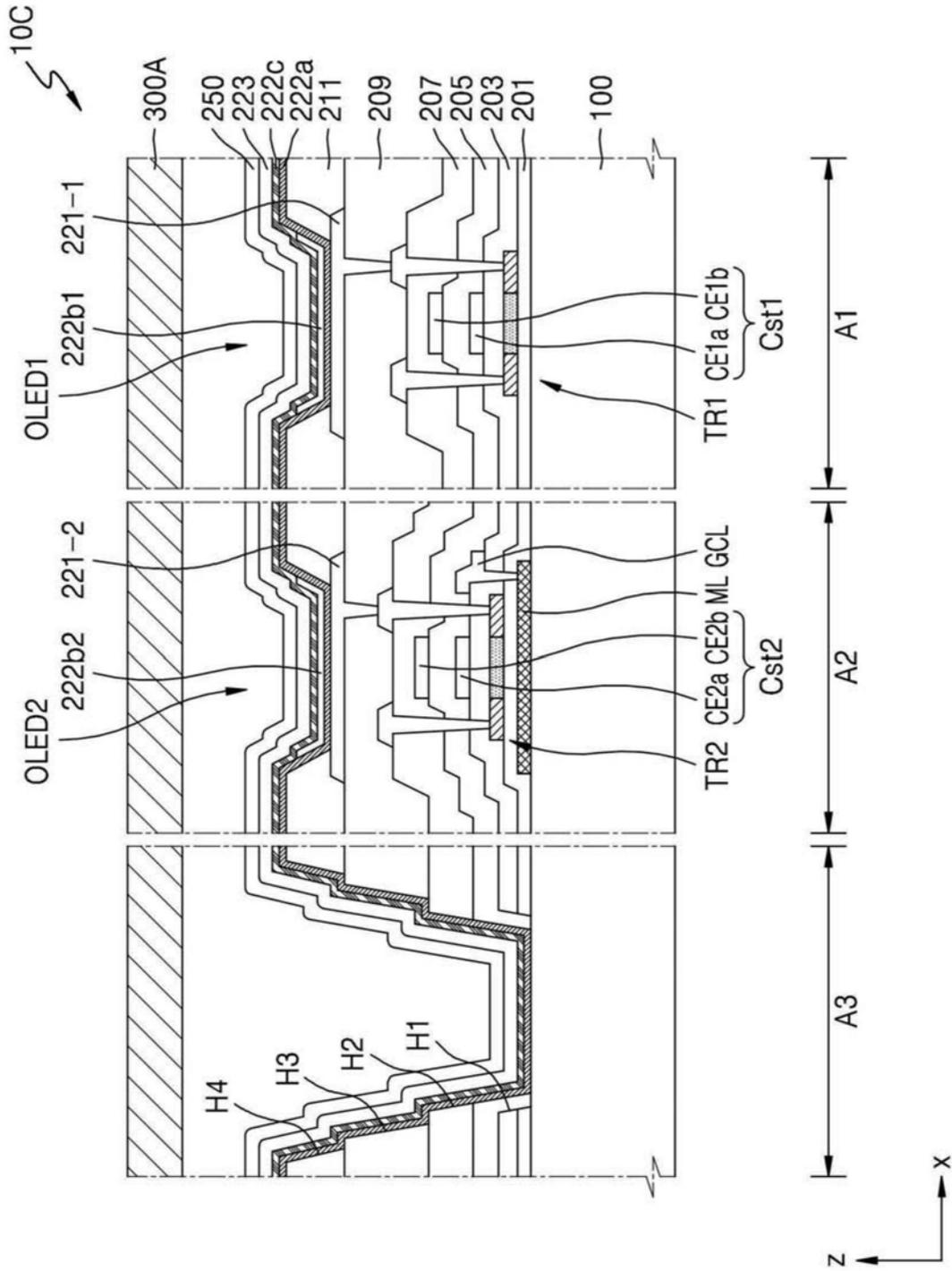


图11

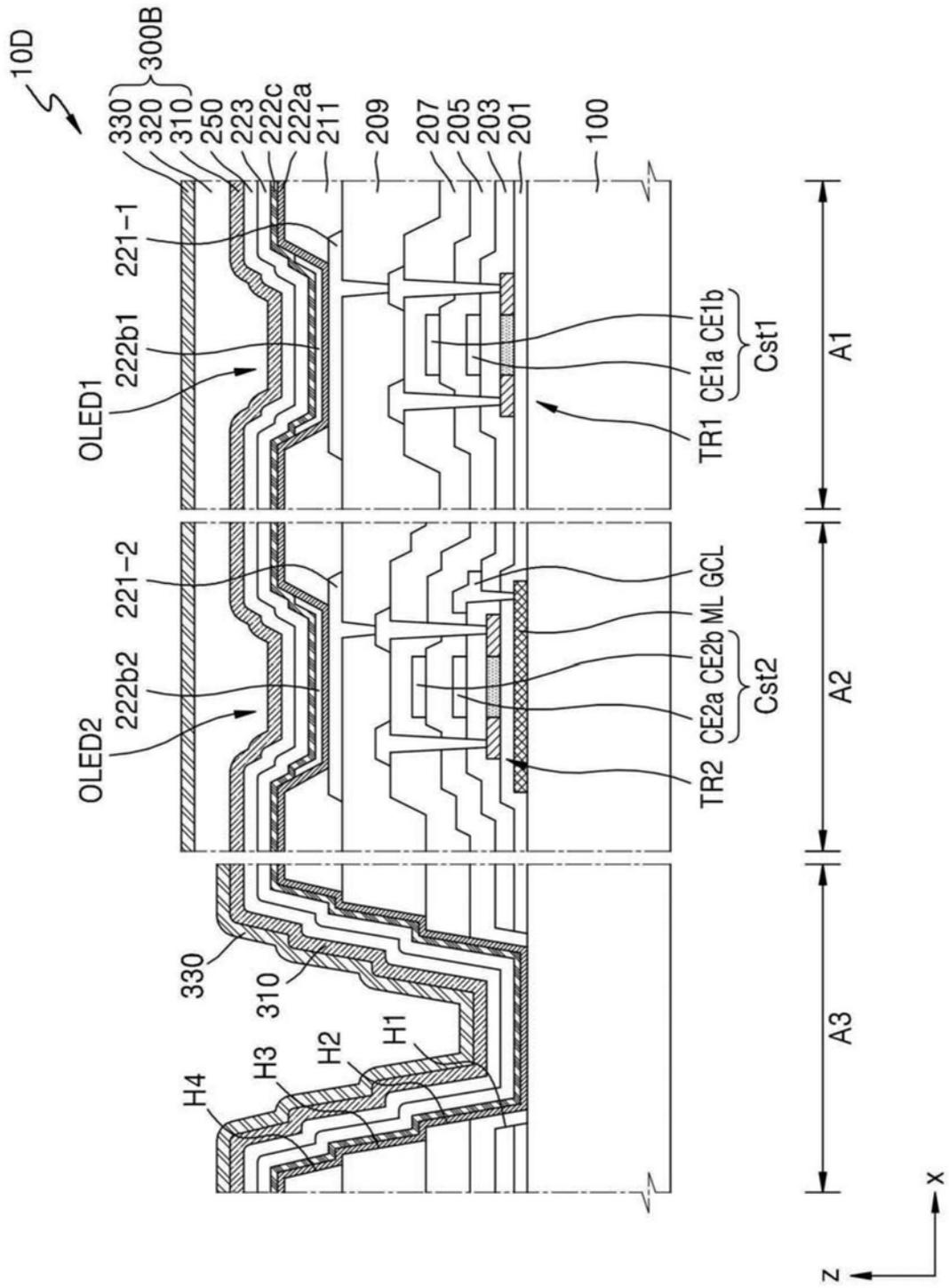


图12

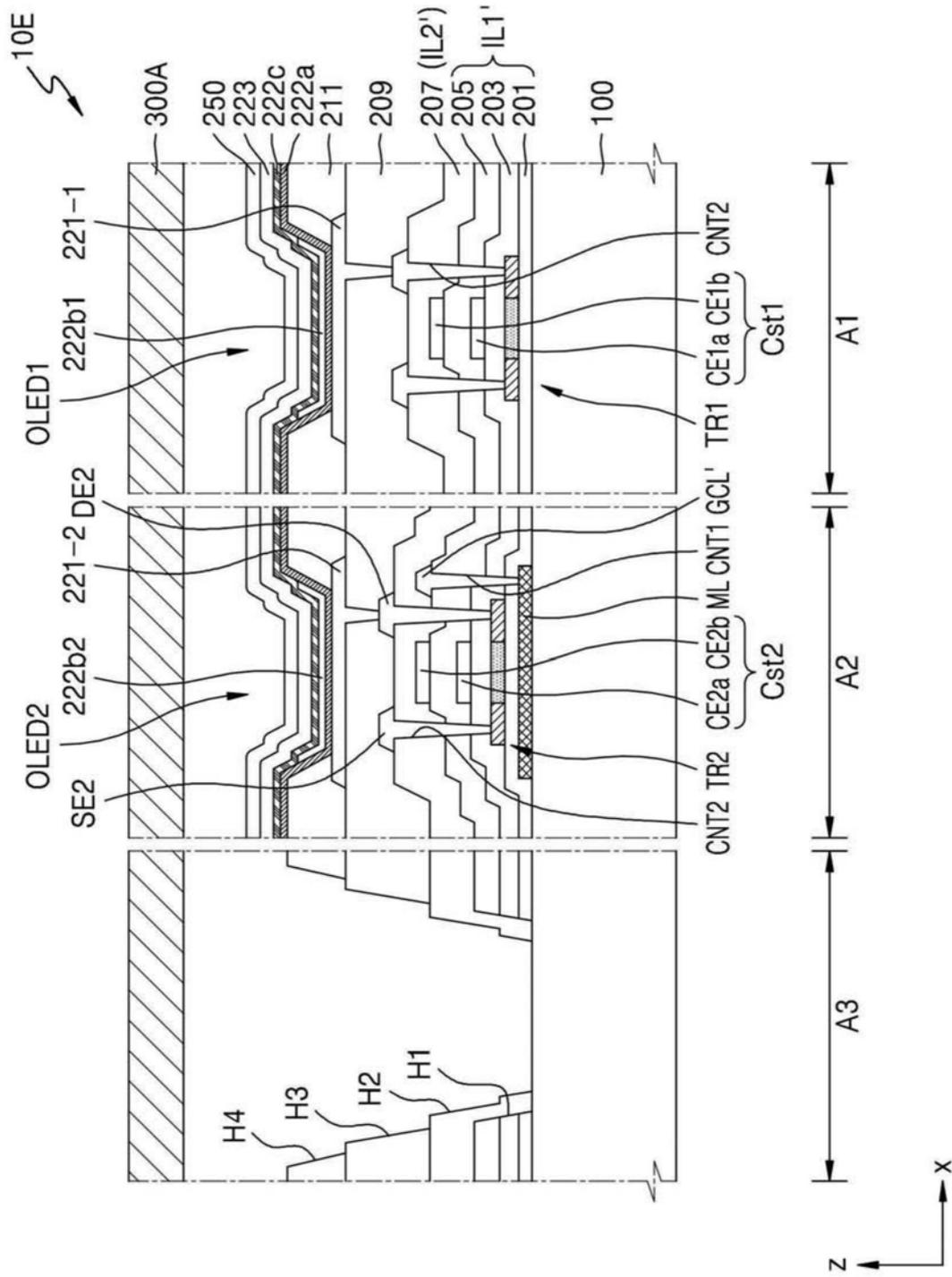


图13

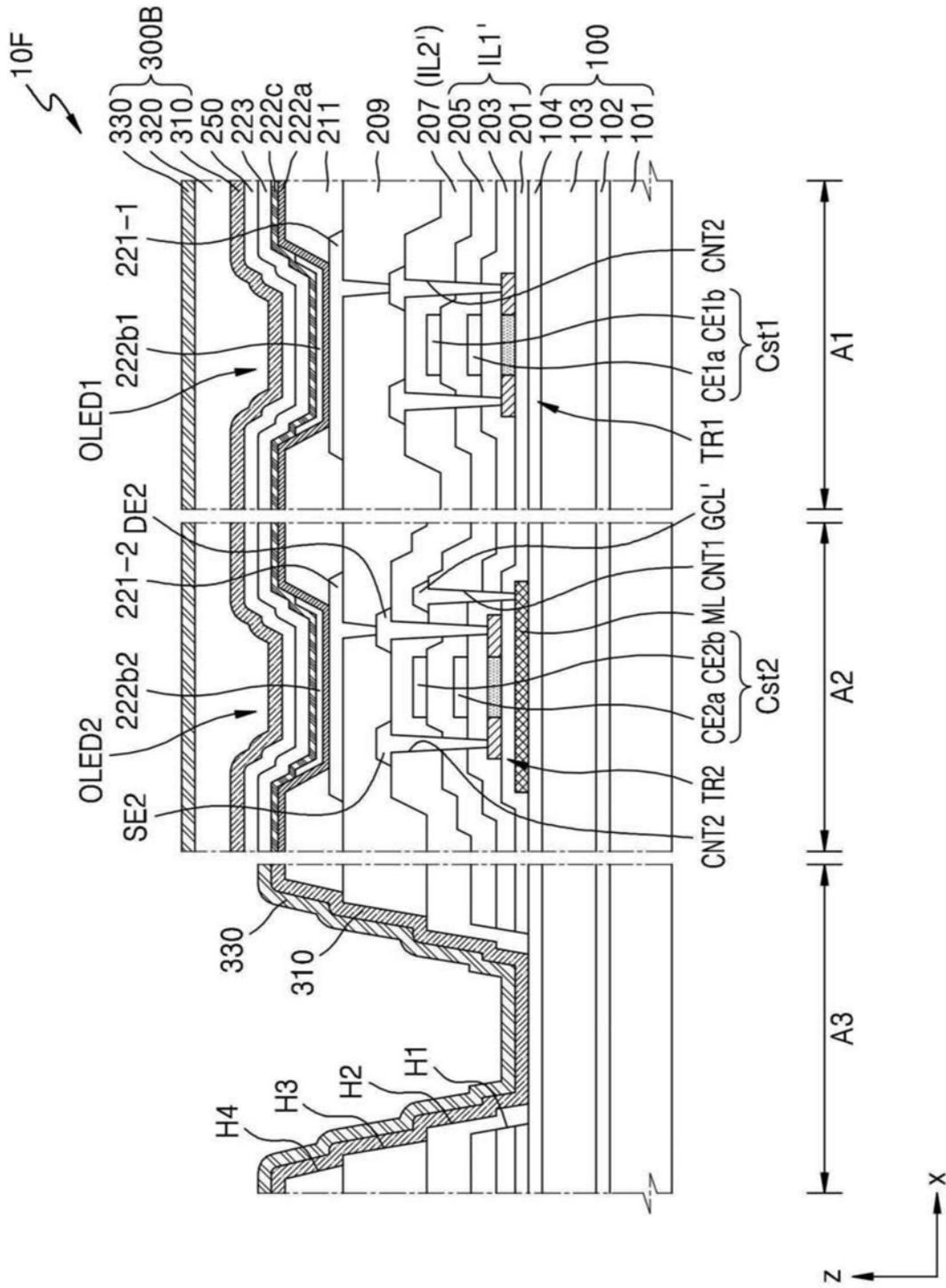


图14

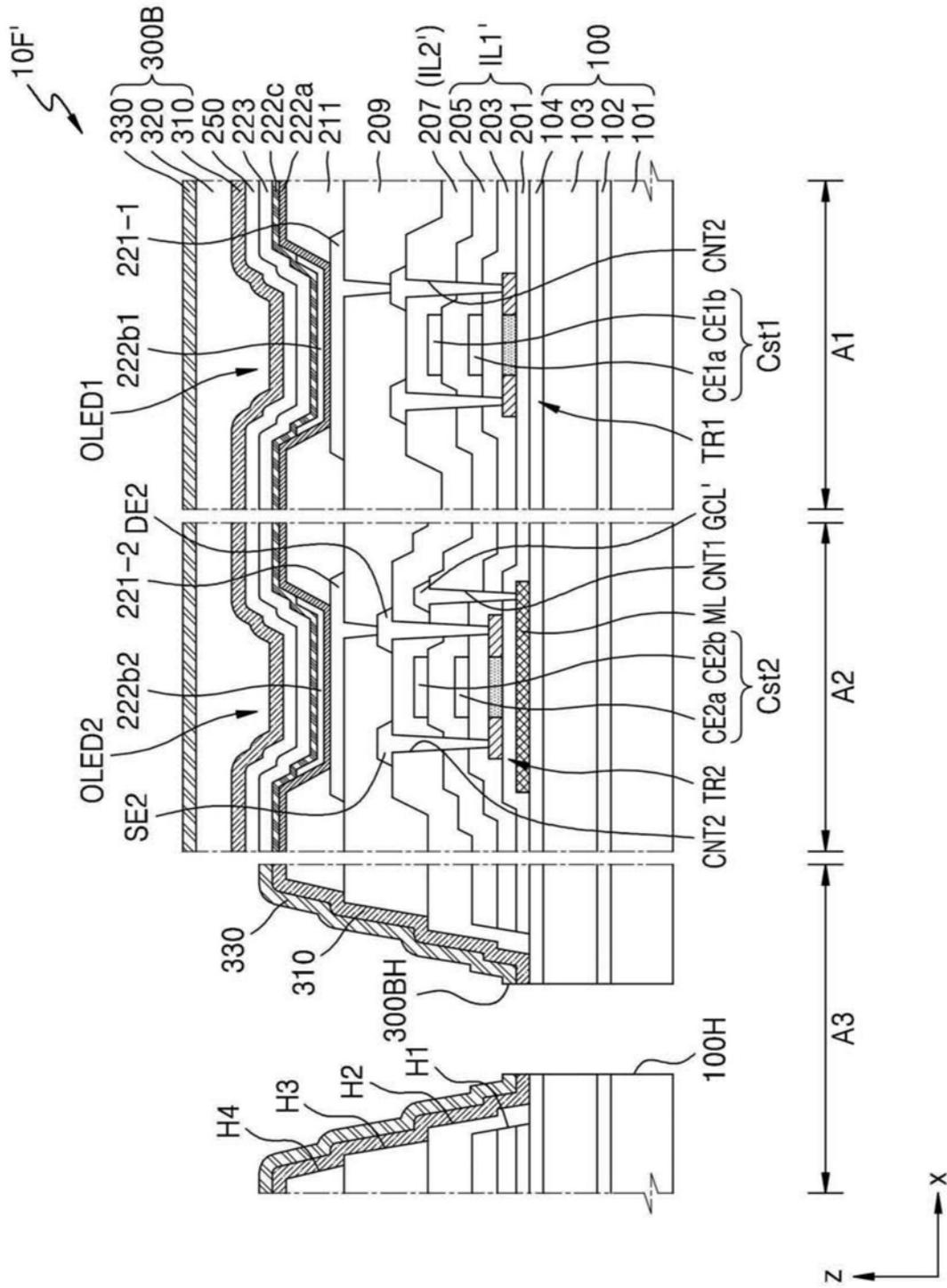


图15

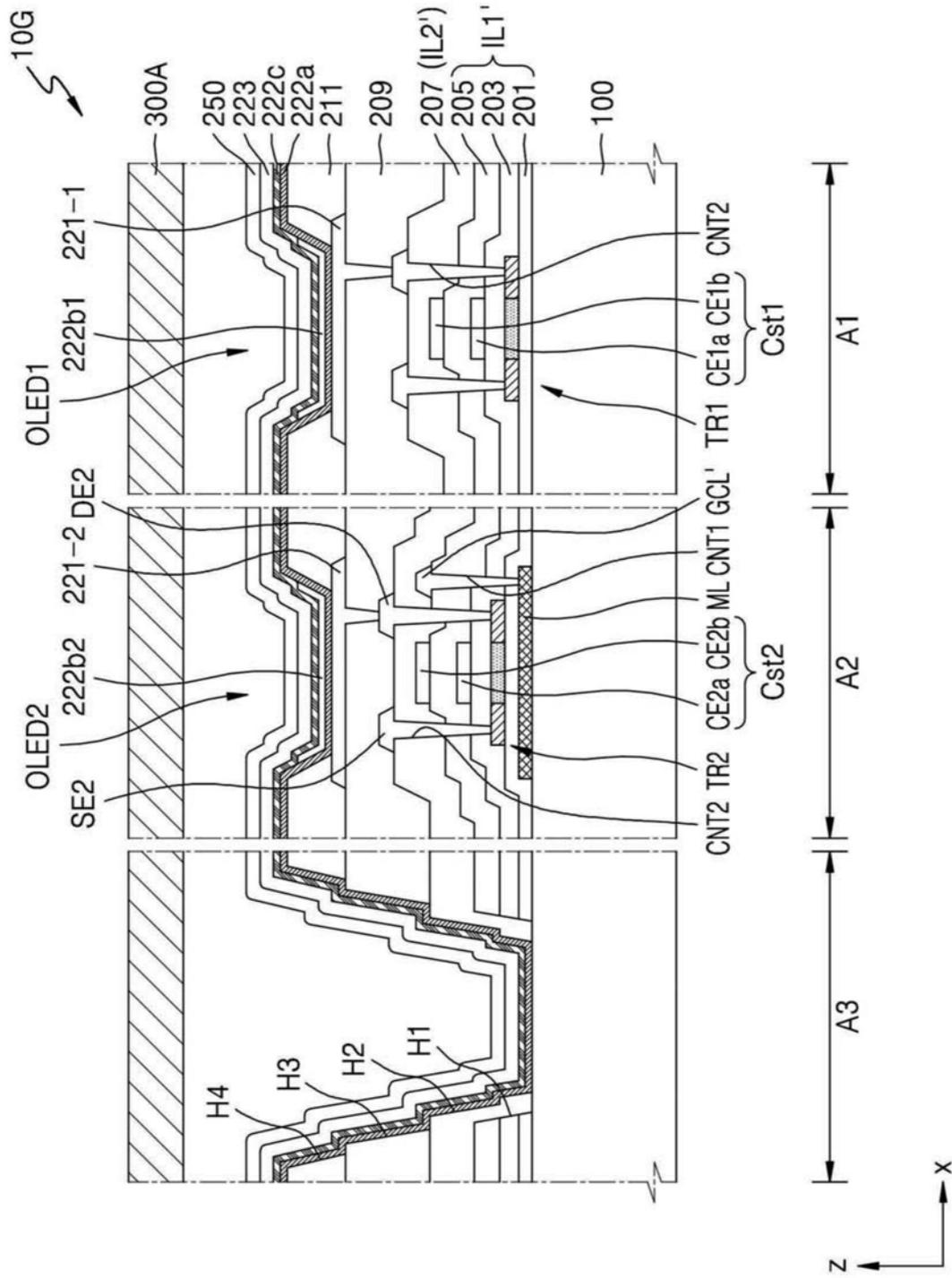


图16

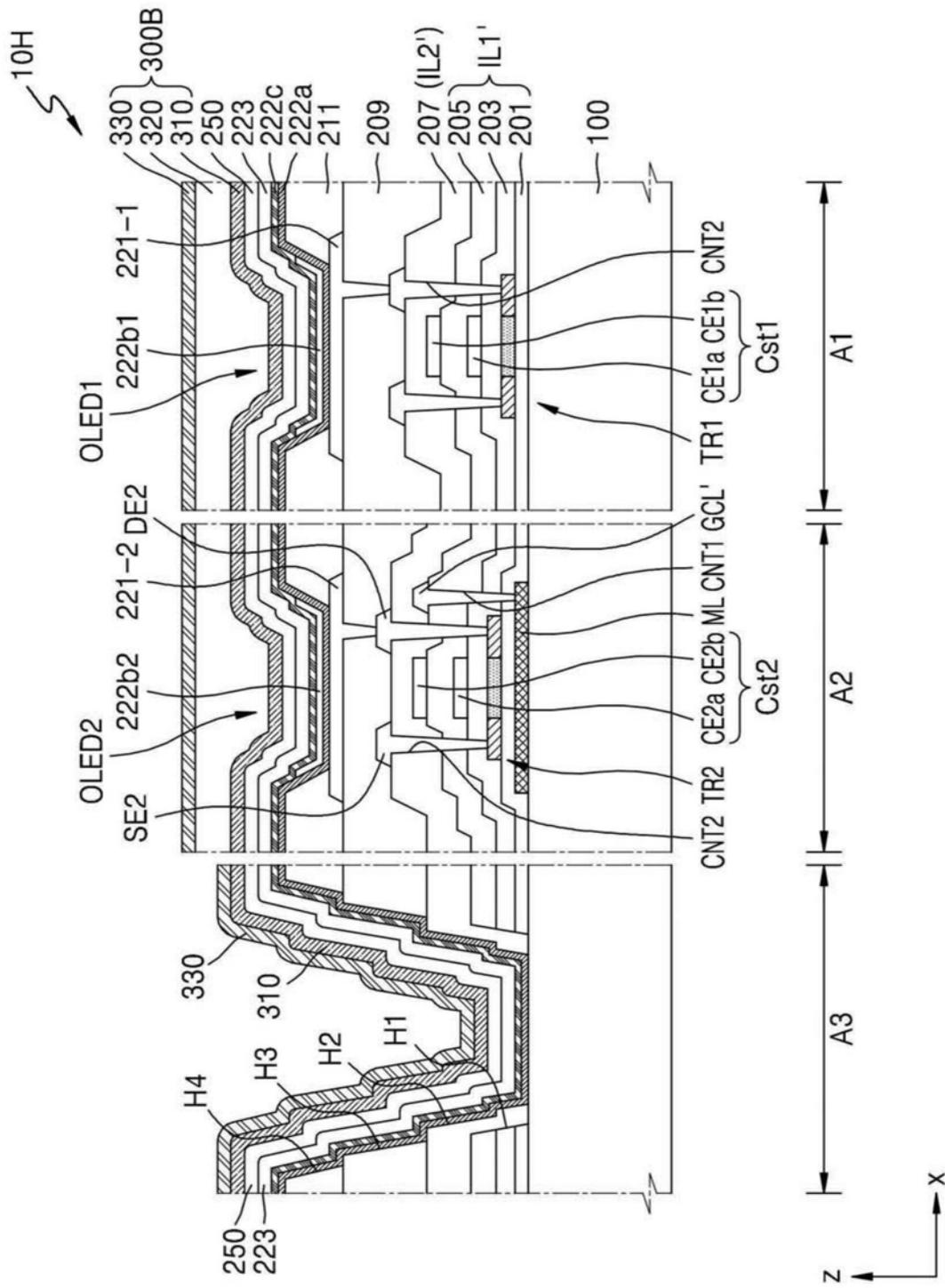


图17

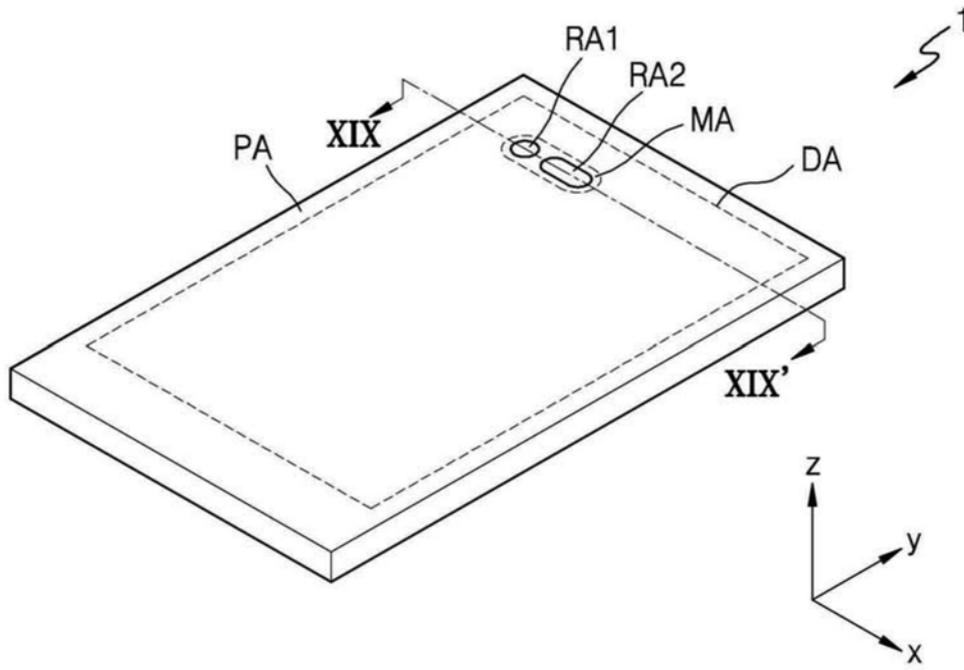


图18

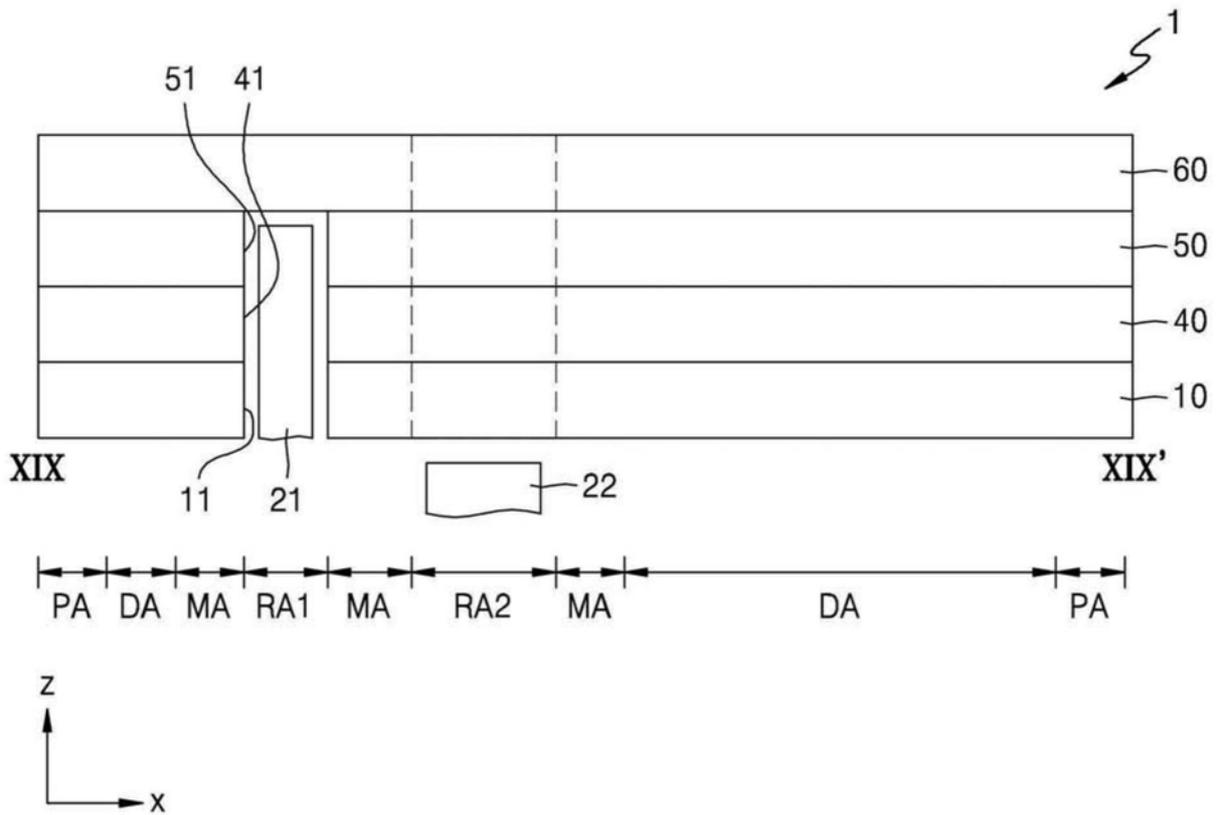


图19

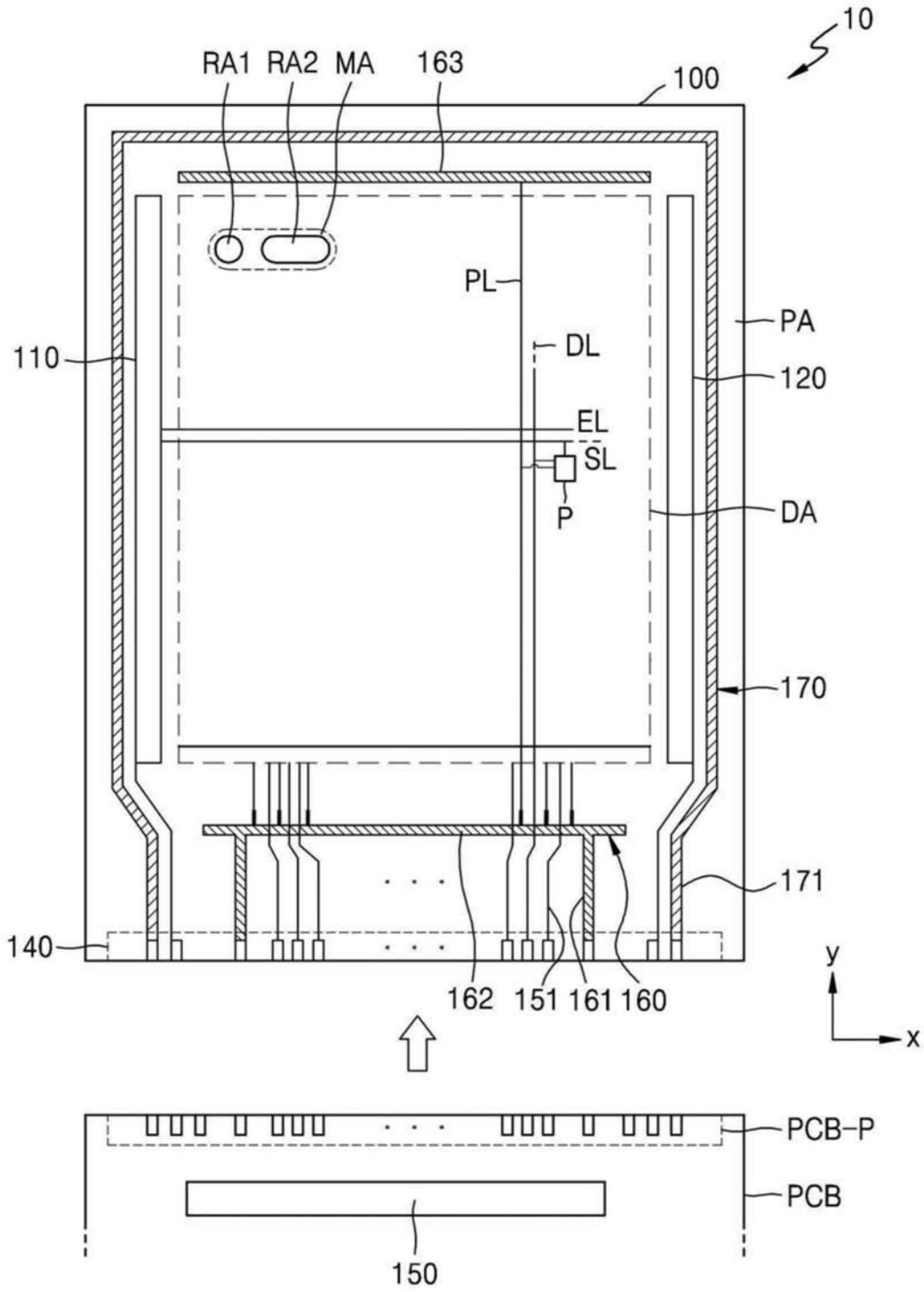


图20

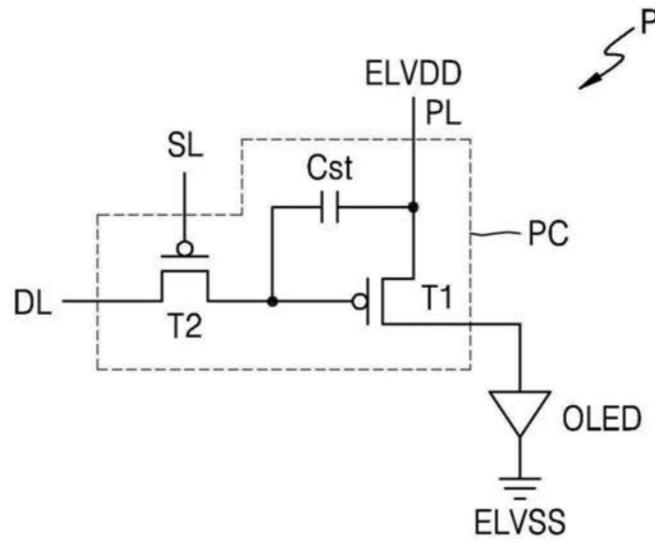


图21

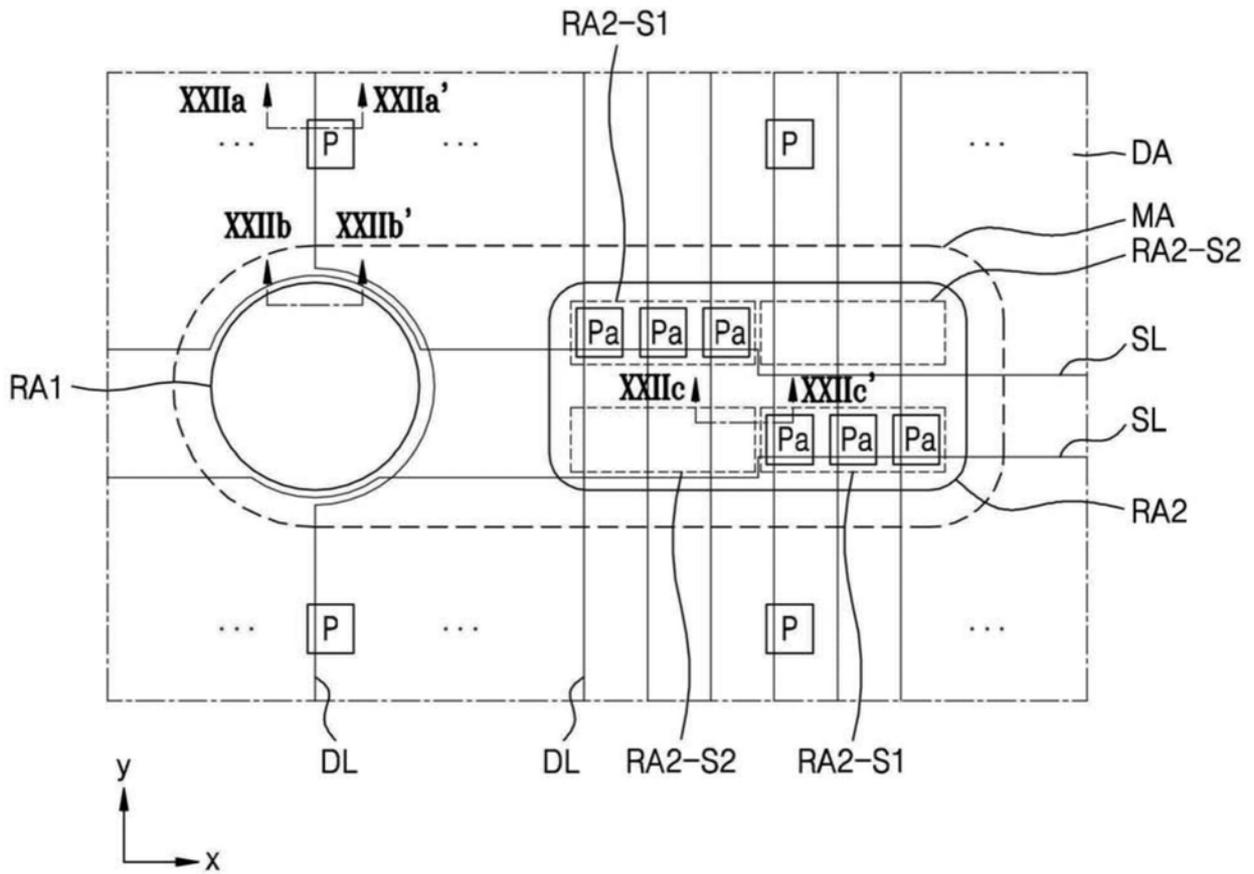


图22

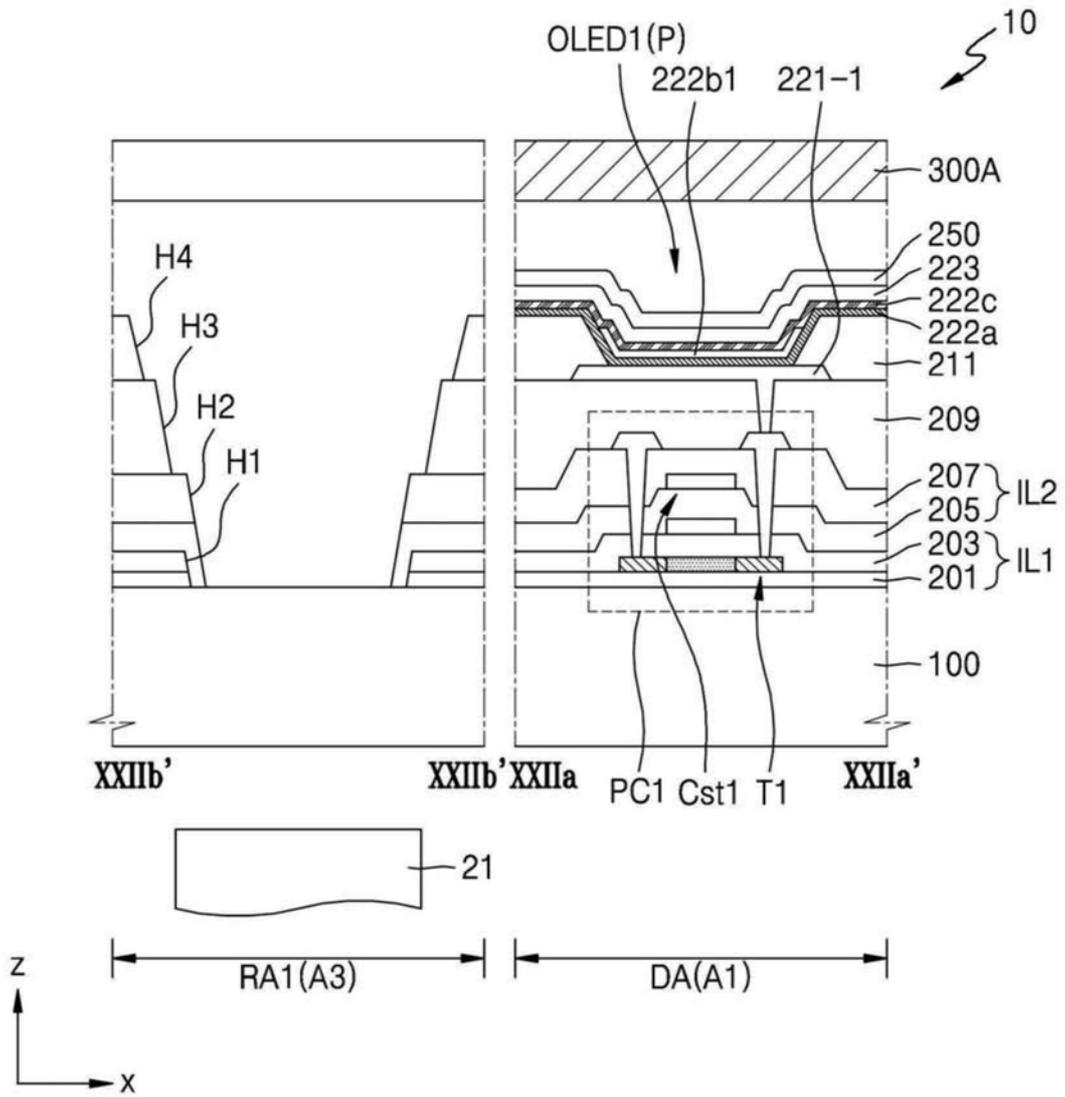


图23

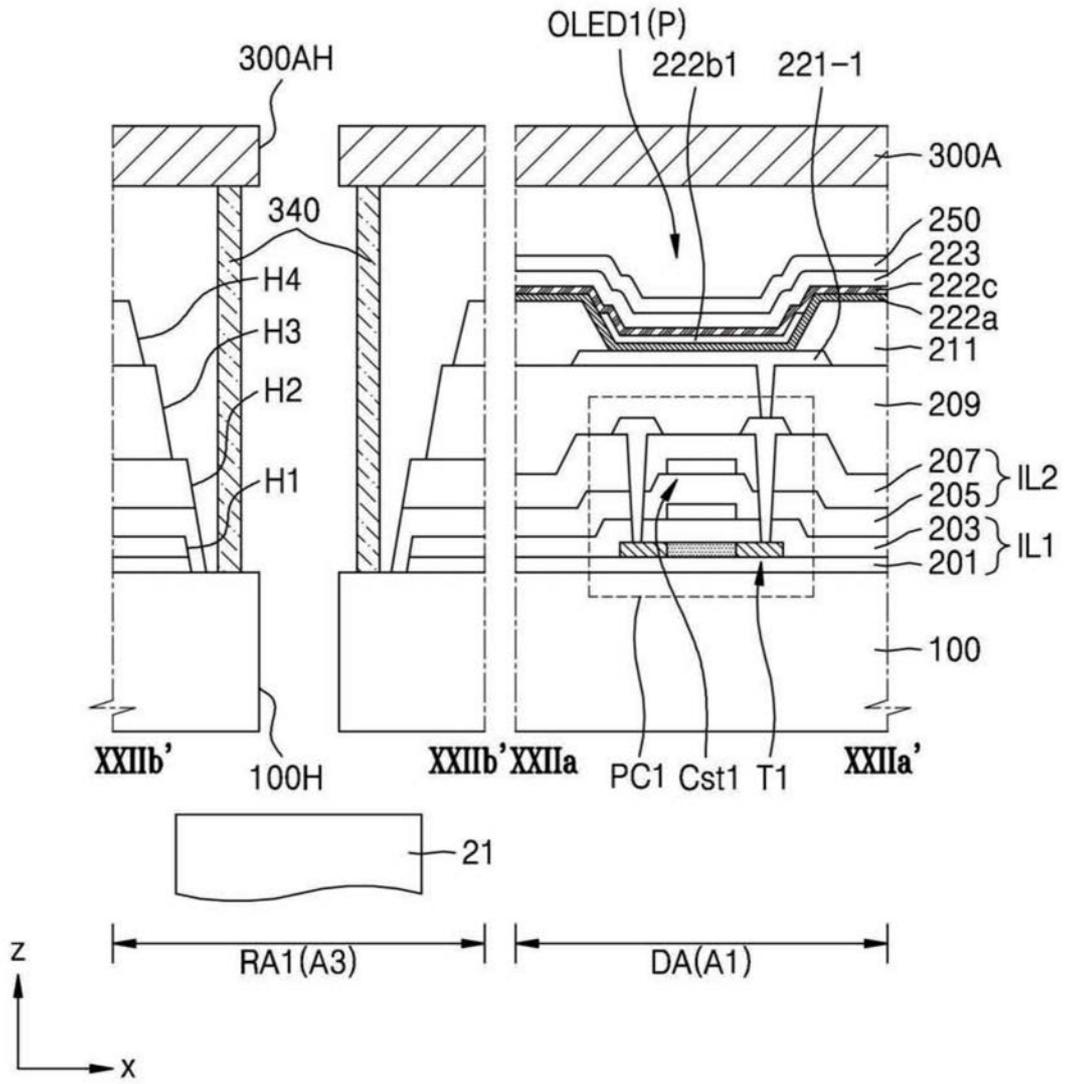


图24

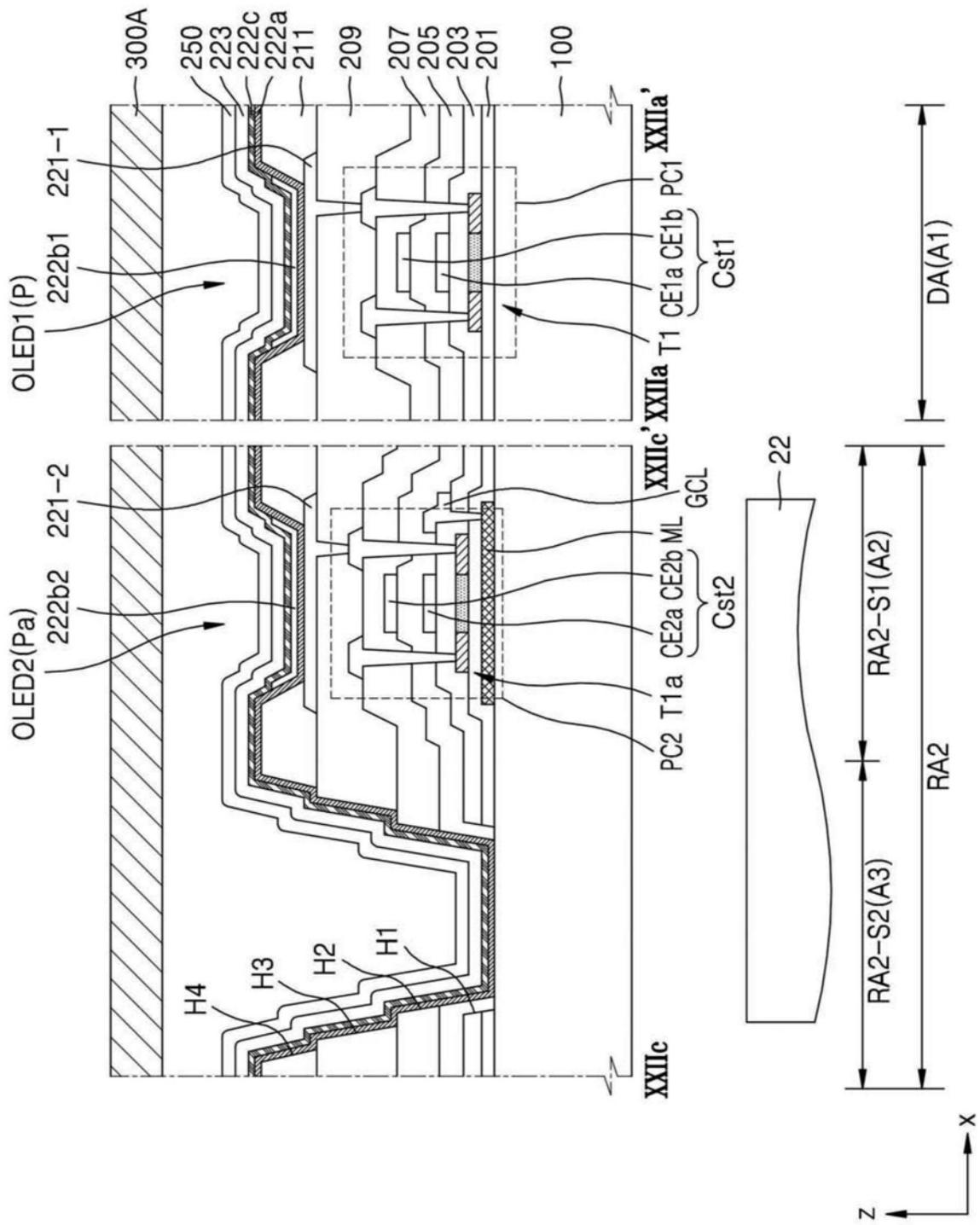


图25