



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107579076 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710521892.3

(22)申请日 2017.06.30

(30)优先权数据

10-2016-0084094 2016.07.04 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 洪淳明 朴庆泰

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘灿强 陈晓博

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

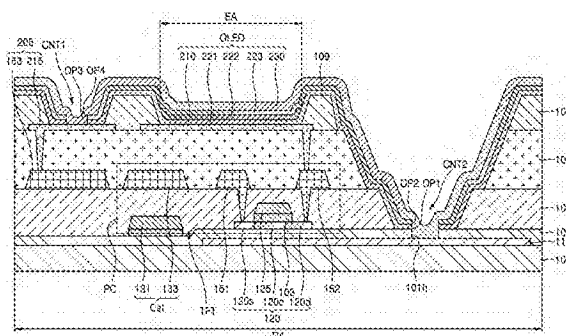
权利要求书2页 说明书11页 附图20页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。所述有机发光显示装置包括：基底；薄膜晶体管，位于基底之上，所述薄膜晶体管包括半导体层和与半导体层叠置的栅电极；导电层，位于基底与薄膜晶体管的半导体层之间；绝缘层，位于导电层与薄膜晶体管之间；钝化层，覆盖薄膜晶体管；像素电极，位于钝化层之上，所述像素电极经由在钝化层中限定的接触孔电连接到薄膜晶体管；发射层，位于像素电极之上；对电极，位于发射层之上，所述对电极电连接到导电层。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:
基底;
薄膜晶体管,位于所述基底之上,所述薄膜晶体管包括半导体层和与所述半导体层叠置的栅电极;
导电层,位于所述基底与所述薄膜晶体管的所述半导体层之间;
绝缘层,位于所述导电层与所述薄膜晶体管之间;
钝化层,覆盖所述薄膜晶体管;
像素电极,位于所述钝化层之上,所述像素电极经由在所述钝化层中限定的接触孔电连接到所述薄膜晶体管;
发射层,位于所述像素电极之上;以及
对电极,位于所述发射层之上,所述对电极电连接到所述导电层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述导电层的至少一部分与所述半导体层的沟道区叠置。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述薄膜晶体管是驱动薄膜晶体管。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述绝缘层包括暴露所述导电层的至少一部分的孔,所述对电极经由所述孔接触所述导电层。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
第一中间层,位于所述像素电极与所述发射层之间,所述第一中间层的至少一部分延伸以接触所述导电层并且包括对应于所述孔的第一开口,以使所述对电极经由所述第一开口和所述孔接触所述导电层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述第一中间层的与所述第一开口相邻的部分是热变性部。
7. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述孔的中心与所述第一开口的中心一致。
8. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
第二中间层,位于所述对电极下方,所述第二中间层覆盖所述第一中间层和所述发射层并且包括对应于所述孔的第二开口,以使所述对电极经由所述第二开口、所述第一开口和所述孔接触所述导电层。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述孔的中心与所述第二开口的中心一致。
10. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述第二中间层的与所述第二开口相邻的部分是热变性部。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述导电层包括金属材料 and 半导体材料中的至少一种。
12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
辅助电极,与所述像素电极相邻,所述辅助电极电连接到所述对电极。
13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述对电极与所述辅助电极之间的电连接区域不与所述对电极与所述导电层之间的电连接区域叠置。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
多个像素,所述导电层包括分别对应于所述多个像素并且彼此连接的部分。

15. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

形成导电层;

形成覆盖所述导电层的绝缘层;

在所述导电层之上形成薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括半导体层和与所述半导体层叠置的栅电极;

形成覆盖所述薄膜晶体管的钝化层;

在所述钝化层之上形成像素电极,所述像素电极经由在所述钝化层中限定的接触孔电连接到所述薄膜晶体管;

形成覆盖所述像素电极的边缘的像素限定层;

在所述像素电极之上形成发射层;

形成暴露所述导电层的部分的孔;以及

形成对电极,所述对电极经由所述孔电连接到所述导电层,并且面对所述像素电极且使所述发射层设置在所述像素电极和所述对电极之间。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,形成所述薄膜晶体管包括形成所述半导体层使得所述半导体层的至少与所述栅电极叠置的沟道区与所述导电层叠置。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中,形成所述孔包括将激光束照射到所述绝缘层上。

18. 根据权利要求15所述的方法,所述方法还包括:

在形成所述孔之前,在所述像素电极、所述像素限定层的至少一部分和所述导电层的至少一部分之上形成第一中间层,

其中,形成所述孔包括去除所述第一中间层的对应于所述导电层的部分以及所述绝缘层的对应于所述导电层的部分,使得暴露所述导电层的所述部分。

19. 根据权利要求18所述的方法,所述方法还包括:

在形成所述第一中间层和形成所述孔之间,在所述像素电极、所述像素限定层的至少一部分和所述导电层的至少一部分之上形成第二中间层,

其中,形成所述孔包括去除所述第二中间层的对应于所述导电层的部分、所述第一中间层的对应于所述导电层的所述部分以及所述绝缘层的对应于所述导电层的所述部分,使得暴露所述导电层的所述部分。

20. 根据权利要求15所述的方法,其中,形成所述钝化层包括形成对应于所述孔的开口区。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 于2016年7月4日提交到韩国知识产权局的题为“Organic Light-Emitting Display Device and Manufacturing Method Thereof”(有机发光显示装置及其制造方法)的第10-2016-0084094号韩国专利申请通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 一个或多个实施例涉及一种有机发光显示装置以及该有机发光显示装置的制造方法。

背景技术

[0003] 在基底上制造平板显示装置(例如,有机发光显示装置、液晶显示装置等),平板显示装置包括至少一个薄膜晶体管(TFT)、电容器等以及将它们连接的布线以驱动显示器件。TFT包括提供沟道区、源区和漏区的有源层以及通过栅极绝缘层与有源层电绝缘的栅电极。

[0004] 上述构造的TFT的有源层通常包括半导体材料,例如非晶硅或多晶硅。当有源层包括非晶硅时,迁移率低,使得高速操作困难。当有源层包括多晶硅时,迁移率高,但是阈值电压是不均匀的,需要单独的补偿电路。另外,由于使用低温多晶硅(LTPS)的传统的TFT制造方法包括需要高价设备的例如激光热处理工艺,所以设备投资和管理成本高,并且难以将传统的TFT制造方法应用于大尺寸的基底。

发明内容

[0005] 根据一个或多个实施例,有机发光显示装置包括:基底;薄膜晶体管,位于基底之上,薄膜晶体管包括半导体层和与半导体层叠置的栅电极;导电层,位于基底与薄膜晶体管的半导体层之间;绝缘层,位于导电层与薄膜晶体管之间;钝化层,覆盖薄膜晶体管;像素电极,位于钝化层之上,像素电极经由在钝化层中限定的接触孔电连接到薄膜晶体管;发射层,位于像素电极之上;以及对电极,位于发射层之上,对电极电连接到导电层。

[0006] 导电层的至少一部分可以与半导体层的沟道区叠置。

[0007] 薄膜晶体管可以是驱动薄膜晶体管。

[0008] 绝缘层可以包括暴露导电层的至少一部分的孔,对电极可以经由孔接触导电层。

[0009] 有机发光显示装置还可以包括:第一中间层,位于像素电极与发射层之间,第一中间层的至少一部分延伸以接触导电层并且包括对应于孔的第一开口,以使对电极经由第一开口和孔接触导电层。

[0010] 第一中间层的与第一开口相邻的部分可以是热变性部。

[0011] 孔的中心可以与第一开口的中心一致。

[0012] 有机发光显示装置还可以包括:第二中间层,位于对电极下方,第二中间层覆盖第一中间层和发射层并且包括对应于孔的第二开口,以使对电极经由第二开口、第一开口和孔接触导电层。

[0013] 孔的中心可以与第二开口的中心一致。

- [0014] 第二中间层的与第二开口相邻的部分可以是热变性部。
- [0015] 导电层可以包括金属材料 and 半导体材料中的至少一种。
- [0016] 有机发光显示装置还可以包括:辅助电极,与像素电极相邻,辅助电极电连接到对电极。
- [0017] 对电极与辅助电极之间的电连接区域可以不与对电极与导电层之间的电连接区域叠置。
- [0018] 有机发光显示装置还可以包括:多个像素,导电层包括分别对应于所述多个像素并且彼此连接的部分。
- [0019] 根据一个或更多个实施例,一种制造有机发光显示装置的方法包括:形成导电层;形成覆盖导电层的绝缘层;在导电层之上形成薄膜晶体管,薄膜晶体管包括半导体层和与半导体层叠置的栅电极;形成覆盖薄膜晶体管的钝化层;在钝化层之上形成像素电极,像素电极经由在钝化层中限定的接触孔电连接到薄膜晶体管;形成覆盖像素电极的边缘的像素限定层;在像素电极之上形成发射层;形成暴露导电层的的部分的孔;以及形成对电极,对电极经由孔电连接到导电层,并且面对像素电极且使发射层设置在像素电极和对电极之间。
- [0020] 形成薄膜晶体管可以包括:形成半导体层使得半导体层的至少与栅电极叠置的沟道区与导电层叠置。
- [0021] 形成孔可以包括:将激光束照射到绝缘层。
- [0022] 该方法还可以包括:在形成孔之前,在像素电极、像素限定层的至少一部分和导电层的至少一部分之上形成第一中间层,形成孔可以包括去除第一中间层的对应于导电层的部分以及绝缘层的对应于导电层的部分,使得暴露导电层的所述部分。
- [0023] 该方法还可以包括:在形成第一中间层和形成孔之间,在像素电极、像素限定层的至少一部分和导电层的至少一部分之上形成第二中间层,形成孔包括去除第二中间层的对应于导电层的所述部分、第一中间层的对应于导电层的部分以及绝缘层的对应于导电层的所述部分,使得暴露导电层的所述部分。
- [0024] 形成钝化层可以包括:形成对应于孔的开口区。

附图说明

- [0025] 通过参照附图详细地描述示例性实施例,特征对于本领域技术人员将变得明显,在附图中:
- [0026] 图1示出了根据实施例的有机发光显示装置的框图;
- [0027] 图2示出了根据实施例的像素之一的等效电路图;
- [0028] 图3A示出了根据实施例的有机发光显示装置的对电极和提供第二电源电压的布线的平面图,图3B示出了图3A的一部分的平面图;
- [0029] 图4示出了根据实施例的设置到有机发光显示装置的显示部的像素之一及其邻域的剖视图;
- [0030] 图5A和图5B示出了根据实施例的有机发光显示装置的显示部的一部分的平面图;
- [0031] 图6A至图6K示出了根据实施例的制造有机发光显示装置的方法中的步骤的剖视图;
- [0032] 图7示出了根据另一个实施例的有机发光显示装置的剖视图;

[0033] 图8A和图8B示出了根据另一个实施例的有机发光显示装置的基底之上的导电层的平面图；

[0034] 图9示出了根据另一个实施例的有机发光显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0035] 现在，在下文中将参照附图更加充分地描述示例实施例；然而，它们可以以不同的形式实施，并且不应被解释为对这里所阐述的实施例的限制。相反，提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的，并且这些实施例将向本领域技术人员充分地传达示例性实施方式。

[0036] 在附图中，为了图示的清楚，可以夸大层和区域的尺寸。还将理解的是，当层或元件被称作“在”另一个层或元件“上”时，所述层或元件可以直接在所述另一个层或元件上，或者也可以存在中间层或中间元件。此外，将理解的是，当层被称作“在”另一个层“下”时，所述层可以直接在另一个层下，也可以存在一个或更多个中间层。另外，还将理解的是，当层被称作“在”两个层“之间”时，所述层可以是所述两个层之间的唯一的层，或者也可以存在一个或更多个中间层。同样的附图标记始终表示同样的元件。

[0037] 如这里所使用的，术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项目的任何和所有组合。将理解的是，尽管术语“第一”、“第二”等可以在此被用于描述各种组件，但是这些组件不应受这些术语的限制。这些组件仅用于将一个组件与另一个组件区分开。如在此使用的，除非上下文另外清楚地指出，否则单数形式“一个”、“一种”和“该(所述)”也旨在包括复数形式。还将理解的是，这里使用的术语“包括”和/或“包含”说明存在所述特征或组件，但是不排除存在或添加一个或更多个其它特征或组件。

[0038] 为了解释的方便，会夸大附图中的组件的尺寸。换句话说，由于附图中的组件的尺寸和厚度为了解释的方便而任意地示出，所以以下实施例不局限于此。

[0039] 当特定的实施例可以被不同地实施时，可以以不同于所描述的顺序来执行具体的工艺顺序。例如，两个连续描述的工艺可以基本上同时执行或以与所描述的顺序相反的顺序执行。

[0040] 将理解的是，当层、区域或组件被称作“连接”到另一个层、区域或组件时，所述层、区域或组件可以“直接连接”到所述另一个层、区域或组件，或者可以“间接连接”到所述另一个层、区域或组件，具有置于其间的其他的层、区域或组件。例如，将理解的是，当层、区域或组件被称作“电连接”到另一个层、区域或组件时，所述层、区域或组件可以“直接电连接”到所述另一个层、区域或组件，或者可以“间接电连接”到所述另一个层、区域或组件，具有置于其间的其它层、区域或组件。

[0041] 图1是根据实施例的有机发光显示装置1的框图。图2是根据实施例的一个像素的等效电路图。

[0042] 参照图1，根据实施例的有机发光显示装置1包括显示部10、扫描驱动器20、数据驱动器30和控制器40。显示部10包括多个像素P。多个像素P电连接到施加扫描信号的扫描线SL1至SLm和施加数据信号的数据线DL1至DLn。

[0043] 扫描驱动器20产生扫描信号并且经由多条扫描线SL1至SLm将扫描信号传输至各个像素P。数据驱动器30产生数据信号并且经由多条数据线DL1至DLn将数据信号传输至各

个像素P。响应于经由扫描线SL1至SL_m接收的扫描信号,像素P根据经由数据线DL1至DL_n接收的数据信号的逻辑电平可以发光或可以不发光。

[0044] 控制器40可以从外部接收图像数据,并控制扫描驱动器20和数据驱动器30。控制器40可以产生多个控制信号及数字数据,将控制信号提供至扫描驱动器20,并将控制信号及数字数据提供至数据驱动器30。

[0045] 参照图2,像素P连接到扫描线SL、数据线DL以及施加第一电源电压ELVDD和第二电源电压ELVSS的布线。像素P可以包括包含驱动薄膜晶体管(TFT) T1、开关TFT T2和存储电容器C_{st}的像素电路PC以及有机发光二极管(OLED)。

[0046] 开关TFT T2连接到扫描线SL和数据线DL,并且响应于经由扫描线SL输入的扫描信号S_n将经由数据线DL输入的数据信号D_m传输到驱动TFT T1。存储电容器C_{st}连接到开关TFT T2和驱动电压线PL,并且存储与通过开关TFT T2施加的电压和供应至驱动电压线PL的第一电源电压ELVDD之间的差对应的电压。驱动TFT T1连接到驱动电压线PL和存储电容器C_{st},并且可以响应于存储电容器C_{st}中存储的电压控制从驱动电压线PL流过OLED的驱动电流。将第二电源电压ELVSS施加到OLED的阴极,OLED可以通过使用驱动电流发射具有预定亮度的光。

[0047] 虽然图2已经描述了像素P包括两个TFT和一个存储电容器的情况,但是实施例不限于此。TFT的数量、存储电容器的数量和电路构造是可改变的。

[0048] 图3A是根据实施例的有机发光显示装置的对电极230和提供第二电源电压ELVSS的布线的平面图。图3B是图3A的一部分的平面图。

[0049] 参照图3A和图3B,对电极230可以整体形成,即,是单个元件,并且可以完全覆盖包括单元像素PU的显示部10。对电极230可以电连接到分别布置在显示部10的上端和下端处的主布线25,并接收第二电源电压ELVSS。

[0050] 由于对电极230完全覆盖单元像素PU,所以对电极230与其它布线或电极相比具有相对大的电阻。当对电极230具有过大的电阻时,会发生1R降和亮度偏差。当显示装置被用于大尺寸的显示面板时,这个问题变得更加严重。

[0051] 可以经由辅助电极205减少对电极230的电阻增加、1R降(电压降)和亮度偏差。在实施例中,提供第二电源电压ELVSS的布线可以包括主布线25和辅助电极205,主布线25分别布置在显示部10的上端和下端处(即相对侧处)并在第二方向D2上延伸,辅助电极205跨过显示部10并在第一方向D1上延伸。辅助电极205可以与布置在第一方向D1上的单元像素PU相邻,并且可以接触单元像素PU之间的对电极230。在下文中,辅助电极205和对电极230之间的连接被称作第一触点CNT1。由于辅助电极205连接到显示部10之上的对电极230,所以可以防止对电极230的电阻增加、相应的1R降和亮度偏差。

[0052] 如图3B中所示,单元像素PU可以包括多个像素P1、P2、P3和P4。例如,虽然单元像素PU可以包括红色像素P1、绿色像素P2、蓝色像素P3和白色像素P4,但实施例不限于此。例如,单元像素PU可以包括红色像素P1、绿色像素P2和蓝色像素P3。

[0053] 图4是根据实施例的设置到有机发光显示装置的显示部的像素之一及其邻域的剖视图。参照图4,基底100的显示区域DA中的像素可以包括包含TFT及具有第一极板131和第二极板132的存储电容器C_{st}的像素电路PC以及电连接到TFT的OLED,并且覆盖像素电路PC的钝化层107设置在存储电容器C_{st}和OLED之间。图4的TFT可以对应于上面参照图2描述的

驱动TFT T1。

[0054] TFT可以包括半导体层120和栅电极125。栅电极125可以与半导体层120的沟道区120c叠置,并且栅极绝缘层103位于沟道区120c和栅电极125之间。半导体层120的部分区域(例如,沟道区120c两侧处的源区120s和漏区120d)分别对应于TFT的源电极和漏电极。源区120s可以连接到用于将预定信号施加到TFT的信号输入布线151。漏区120d可以经由信号输出布线152电连接到OLED。层间绝缘层105可以在半导体层120与信号输入布线151和信号输出布线152之间。

[0055] 半导体层120可以包括多晶硅或非晶硅。可选择地,半导体层120可以包括铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、锆(Zr)、钒(V)、铪(Hf)、镉(Cd)、锗(Ge)、铬(Cr)、钛(Ti)和锌(Zn)中的至少一种的氧化物。例如,半导体层120可以包括诸如氧化铟镓锌(IGZO)、氧化锌锡(ZTO)或氧化锌铟(ZIO)的氧化物半导体。

[0056] 当半导体层120包括硅基材料时,源区120s和漏区120d可以掺杂有杂质,因此可以改善源区120s和漏区120d的导电性。可选择地,当半导体层120包括氧化物半导体时,源区120s和漏区120d可以通过使用等离子体等变成导体,因此可以改善源区120s和漏区120d的导电性。

[0057] 栅极绝缘层103可以是包括氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)的单层或多层,栅电极125可以是包括铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铈(Lr)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中的至少一种的单层或多层。

[0058] 导电层110可以位于基底100与半导体层120之间,并且可以至少与半导体层120的沟道区120c叠置。例如,导电层110至少与驱动TFT T1(见图2)的沟道区叠置并具有对应的尺寸。如图4中所示,导电层110可以在与第一方向和第二方向正交的第三方向上与薄膜晶体管完全叠置,并且可以沿着第二方向延伸超过信号输入布线151。

[0059] 如果导电层110是浮置导电层,则导电层110可以提供静电引入路径,因此可以改变TFT的阈值电压。然而,在一些实施例中,导电层110的一部分延伸到发射区域EA外并且电连接到对电极230,使得导电层110不处于浮置状态。例如,导电层110可以经由形成在覆盖导电层110的绝缘层101中的孔101h接触(例如,直接接触)对电极230。导电层110可以沿着第二方向远离半导体层120延伸超过孔101h。在下文中,导电层110和对电极230之间的连接被称作第二触点CNT2。

[0060] 导电层110可以连接到信号线(例如信号输入布线151或信号输出布线152),使得导电层110不处于浮置状态,但是信号输入布线151和信号输出布线152的电压不保持在恒定的电压,例如,信号输入布线151和信号输出布线152的电压不是根据开关TFT T2(见图2)的导通/截止操作施加的固定电压。

[0061] 然而,根据实施例,由于施加到对电极230的第二电源电压ELVSS具有固定的稳定电压电平(例如,0V、-3.5V等)并且导电层110连接到对电极230,所以导电层110可以维持恒定的电压电平而没有变化。因此,可以使TFT的因静电的特性变化最小化,可以抑制在导电层110与其它布线/电极之间可能产生的寄生电容的出现。

[0062] 导电层110可以不与存储电容器Cst叠置。如上所述,由于导电层110连接到对电极230并且具有固定的稳定电压电平,所以导电层110可以不与存储电容器Cst叠置,以抑制存储电容器Cst的第一极板131与导电层110之间的寄生电容的出现。

[0063] 绝缘层101可以用作阻挡从基底100的外部引入的杂质同时使导电层110与半导体层120绝缘的缓冲层。绝缘层101可以是包括 SiO_x 或 SiN_x 的单层或多层。除了导电层110的被绝缘层101中的孔101h暴露的部分之外,绝缘层101可以例如沿着导电层110的上表面和侧表面与导电层110叠置。

[0064] 电连接到对电极230的导电层110得到半导体层120的背沟道部的载流子。载流子的迁移率可能通过导电层110的构造或多或少地降低,但是TFT的输出特性(例如,阈值电压下的电流电平)可以维持恒定,因此,从OLED发射的光的亮度可以维持恒定。

[0065] 导电层110可以包括金属材料 and 半导体材料中的至少一种。金属材料可以包括例如Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和Cu中的至少一种。半导体材料可以是多晶硅、非晶硅或氧化物半导体。为了提高导电性,多晶硅或非晶硅可以掺杂有杂质,氧化物半导体可以变成导体。

[0066] OLED包括像素电极210、发射层222和对电极230。像素电极210在钝化层107之上,电连接到TFT并且可以暴露到相对于发射区域EA的外侧,其中像素电极210的边缘被像素限定层109覆盖。发射层222对应于经由像素限定层109暴露的像素电极210。对电极230覆盖发射层222、像素限定层109和导电层110,并可以通过孔101h接触导电层110。

[0067] 发射层222可以包括发射红光、绿光、蓝光或白光的有机发光材料。有机发光材料可以包括低分子量有机材料或聚合物有机材料。OLED还可以包括在发射层222上方和/或下方的功能层。例如,第一中间层221可以在像素电极210和发射层222之间,第二中间层223可以在发射层222和对电极230之间。第一中间层221可以包括空穴注入层(HIL)和/或空穴传输层(HTL),第二中间层223可以包括电子传输层(ETL)和/或电子注入层(EIL)。第一中间层221和第二中间层223不仅可以对应于像素电极210,而且可以在横向方向上延伸并在除了其中的开口OP1至OP4处之外对应于辅助电极205、像素限定层109和导电层110(例如,沿着与第一方向和第二方向正交的第三方向与辅助电极205、像素限定层109和导电层110叠置)。例如,第一中间层221和第二中间层223可以分别具有对应于孔101h的第一开口OP1和第二开口OP2。

[0068] 如上所述,与像素电极210相邻并电连接到对电极230的辅助电极205可以减小或防止电阻和对应的IR降等。辅助电极205可以经由分别形成在第一中间层221和第二中间层223中的第三开口OP3和第四开口OP4电连接到对电极230。

[0069] 辅助电极205可以包括包含与像素电极210的材料相同的材料的第一辅助电极215和电连接到第一辅助电极215的第二辅助电极153,但是实施例不限于此。作为另一个实施例,类似于第一辅助电极215,辅助电极205可以是包括与像素电极210的材料相同的材料的层。可选择地,类似于第二辅助电极153,辅助电极205可以是包括与信号输入布线151和信号输出布线152的材料相同的材料的层。

[0070] 图5A和图5B是根据实施例的有机发光显示装置的显示部的一部分的平面图。为了便于描述,图5A和图5B仅示出了导电层110。

[0071] 参照图5A,导电层110被提供给各个像素P1、P2、P3和P4,并且包括至少与各个像素P1、P2、P3和P4的TFT的半导体层120的沟道区120c(见图4)叠置的叠置部110a。提供至各个像素P1、P2、P3和P4的叠置部110a可以通过第一连接部110b和第二连接部110c彼此连接。叠置部110a、第一连接部110b和第二连接部110c可以包括相同的材料并且可以一体地形成在

同一层中。导电层110与对电极230之间的第二触点CNT2可以逐个布置在多个单元像素PU之上。

[0072] 虽然图5A示出了其中第一连接部110b逐个布置到单元像素PU的在第一方向上布置的每一列并且相邻的第一连接部110b通过在第二方向上延伸的第二连接部110c彼此连接的结构,但是实施例不限于此。

[0073] 参照图5B,第一连接部110b可以逐个布置到单元像素PU的在第一方向上布置的两列。在其它实施例中,即使在这种情况下,导电层110和对电极230之间的第二触点CNT2也可以逐个布置在多个单元像素PU之上。

[0074] 另外,如图5A和图5B中所示,叠置部110a可以根据各个像素P1、P2、P3和P4的沟道区的尺寸而具有不同的尺寸。

[0075] 图6A至图6K是示出根据实施例的制造有机发光显示装置的方法中的步骤的剖视图。

[0076] 参照图6A,在基底100上方形成导电层110。可以通过在基底100之上形成导电材料层然后通过使用掩模蚀刻所述导电材料层的方法来形成导电层110。

[0077] 基底100可以包括诸如玻璃材料或包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺等的塑料材料的各种材料。在基底100包括塑料材料的情况下,与使用玻璃材料相比,基底100的柔性可以改善。

[0078] 导电层110可以包括金属材料 and 半导体材料中的至少一种。金属材料可以包括例如Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和Cu中的至少一种。半导体材料可以是多晶硅、非晶硅或氧化物半导体。在导电层110包括半导体材料的情况下,可以进一步执行用杂质掺杂半导体材料的工艺和/或通过使用等离子体使半导体材料成为导体的工艺等。

[0079] 参照图6B,在导电层110之上形成绝缘层101。绝缘层101可以是包括SiO_x或SiN_x的单层或多层无机层。绝缘层101可以覆盖导电层110。

[0080] 之后,可以通过在绝缘层101之上形成半导体材料层然后对其进行图案化来形成半导体层120。在这种情况下,半导体层120的部分区域(例如,半导体层120的对应于上面参照图4描述的沟道区120c的区域)与导电层110叠置。

[0081] 半导体层120可以包括多晶硅或非晶硅。作为另一个实施例,半导体层120可以包括In、Ga、Sn、Zr、V、Hf、Cd、Ge、Cr、Ti和Zn中的至少一种的氧化物。例如,半导体层120可以包括诸如1GZO、ZTO或ZIO的氧化物半导体。

[0082] 参照图6C,在半导体层120之上形成栅电极125。作为实施例,可以通过在包括半导体层120的基底100之上顺序地形成栅极绝缘材料层(未示出)和金属层,然后将其图案化来形成栅极绝缘层103和栅电极125。在形成栅电极125的工艺期间,可以同时形成存储电容器Cst的第一极板131(见图4)。

[0083] 栅极绝缘层103可以是包括SiO_x、SiN_x或SiON的单层或多层无机层。栅电极125和第一极板131可以包括包含Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和Cu中的至少一种的单层或多层。

[0084] 形成栅电极125之后,可以通过使用栅电极125作为自对齐掩模来使半导体层120的不与栅电极125叠置的部分掺杂有杂质,或者可以等离子体处理半导体层120的不与栅电

极125叠置的部分。因此,可以改善源区120s和漏区120d的导电性。

[0085] 参照图6D,在基底之上形成层间绝缘层105之后,通过蚀刻工艺形成暴露源区120s的孔105h1和暴露漏区120d的孔105h2。可以同时形成对应于导电层110的一部分的第一开口区1050P。层间绝缘层105可以是包括诸如 SiO_x 、 SiN_x 和/或 Al_2O_3 的无机材料的单层或多层。

[0086] 参照图6E,在层间绝缘层105之上形成信号输入布线151和信号输出布线152、存储电容器Cst的第二极板133(见图4)和第二辅助电极153。信号输入布线151和信号输出布线152分别经由孔105h1和孔105h2电连接到源区120s和漏区120d。

[0087] 信号输入布线151和信号输出布线152、第二极板133和第二辅助电极153可以是包括包含Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、Cu和它们的合金的金属层的单层或多层。例如,信号输入布线151和信号输出布线152、第二极板133和第二辅助电极153可以是包括Mo和Ti的单层,或者包括Mo/Al/Mo或Ti/Cu的多层。

[0088] 参照图6F,在基底100之上形成钝化层107,经由蚀刻工艺形成暴露信号输出布线152的孔107h1和暴露第二辅助电极153的孔107h2。在形成孔107h1和孔107h2的工艺期间,可以在钝化层107中同时形成对应于层间绝缘层105的第一开口区1050P的第二开口区1070P。

[0089] 钝化层107可以包括包含诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚苯乙烯(PS)的通用聚合物、具有酚类官能团的聚合物衍生物、丙烯酰类聚合物、酰亚胺类聚合物、芳基醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟基聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或它们的混合物的有机材料,但是实施例不限于此。

[0090] 参照图6G,可以通过在钝化层107之上形成电极材料层(包括对孔107h1和孔107h2进行填充),然后对所述电极材料层进行图案化来形成像素电极210和第一辅助电极215。像素电极210可以经由孔107h1连接到信号输出布线152,第一辅助电极215可以经由孔107h2连接到第二辅助电极153。

[0091] 像素电极210可以是反射电极或光学透明电极。当像素电极210是反射电极时,像素电极210可以包括包含Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或它们的化合物的反射层。可选择地,像素电极210可以包括上述反射层以及位于所述反射层上方和/或下方的透明导电氧化物(TCO)层。第一辅助电极215可以包括与像素电极210的材料相同的材料。

[0092] 参照图6H,形成像素限定层109。像素限定层109覆盖像素电极210和第一辅助电极215的边缘,并暴露像素电极210和第一辅助电极215。像素限定层109可以包括有机绝缘材料和无机绝缘材料,或者仅包括有机绝缘材料,或者仅包括无机绝缘材料。像素限定层109可以包括对应于第一开口区1050P和第二开口区1070P的第三开口区1090P。

[0093] 参照图6I,顺序地形成第一中间层221、发射层222和第二中间层223。第一中间层221可以包括H1L和/或HTL,第二中间层223可以包括ETL和/或E1L。发射层222可以包括低分子量或聚合物有机发光材料,并且可以布置为对应于像素电极210。第一中间层221和第二中间层223不仅可以覆盖像素电极210,而且可以覆盖第一辅助电极215的上表面、像素限定层109的上表面以及第一开口区1050P和第二开口区1070P。

[0094] 参照图6J,可以形成绝缘层101的孔101h、第一中间层221的第一开口OP1以及第二中间层223的第二开口OP2,可以通过去除绝缘层101以及第一中间层221和第二中间层223

的与导电层110的所述一部分对应的部分来暴露导电层110的至少一部分。为了这个目的,通过将激光束LB1(见图6I,称作第一激光束)照射到第二中间层223上,可以同时形成第二中间层223的第二开口OP2、第一中间层221的第一开口OP1和绝缘层101的孔101h。

[0095] 可以在同一工艺中通过使用同一激光束形成第二开口OP2、第一开口OP1和孔101h。由于第二中间层223、第一中间层221和绝缘层101的材料彼此不同,所以即使使用同一激光束时,第二开口OP2、第一开口OP1和孔101h的尺寸也可以彼此不同,但是第二开口OP2、第一开口OP1和孔101h的中心可以彼此一致。

[0096] 由于第一激光束LB1的高热量,第一中间层221的与第一开口OP1相邻的部分以及第二中间层223的与第二开口OP2相邻的部分会由于热而变性。同样地,绝缘层101的与孔101h相邻的部分会由于热而变性。

[0097] 形成第一中间层221的第三开口OP3和第二中间层223的第四开口OP4,通过去除第一中间层221和第二中间层223的与第一辅助电极215对应的部分来暴露第一辅助电极215的至少一部分。例如,通过将激光束LB2(见图6I,称作第二激光束)照射到第二中间层223,可以同时形成第二中间层223的第四开口OP4和第一中间层221的第三开口OP3。与不仅去除第一中间层221和第二中间层223的所述部分而且去除绝缘层101的所述部分的第一激光束LB1不同,第二激光束LB2去除第一中间层221和第二中间层223的所述部分。因此,第二激光束LB2可以具有不同于(例如,低于)第一激光束LB1的功率。

[0098] 可以在同一工艺中使用同一激光束形成第四开口OP4和第三开口OP3。由于第二中间层223和第一中间层221的材料彼此不同,所以即使使用同一激光束时,第四开口OP4和第三开口OP3的尺寸也可以彼此不同,但是第四开口OP4和第三开口OP3的中心可以彼此一致。由于第二激光束LB2的高热量,第一中间层221的与第三开口OP3相邻的部分以及第二中间层223的与第四开口OP4相邻的部分会由于热而变性。

[0099] 参照图6K,形成对电极230。如上面参照图2所描述的,对电极230可以在多个像素之上一体地形成,并且可以覆盖显示部10(见图2)。因此,对电极230可以覆盖像素电极210、第一辅助电极215和导电层110的全部。

[0100] 对电极230可以通过经由孔101h以及第一开口OP1和第二开口OP2接触导电层110来电连接到导电层110,并通过经由第三开口OP3和第四开口OP4接触第一辅助电极215来电连接到第一辅助电极215。

[0101] 对电极230可以是(半)透射电极或反射电极。在对电极230是(半)透射电极的情况下,对电极230可以包括包含Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg、Ag以及具有小的逸出功的Ag和Mg的合金中的至少一种的薄半透射金属层,并且/或者可以包括ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO或AZO等的透射层。在对电极230包括薄半透射金属层的情况下,可以通过在薄半透射金属层上形成ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO或AZO等的透明导电层来补足源于薄半透射金属层的厚度的高电阻问题。当对电极230是反射电极时,对电极230可以包括具有小的逸出功的金属材料,并且可以是厚的。

[0102] 虽然根据实施例描述了设置有第一中间层221和第二中间层223两者的结构,但是实施例不限于此。作为另一个实施例,可以省略第一中间层221和第二中间层223,或者可以仅省略第二中间层223。

[0103] 为了使导电层110不处于浮置状态(例如与对电极230接触),绝缘层101的与导电

层110的至少一部分对应的部分应当如图6K中所示被去除。

[0104] 为了这个目的,可以使用在最初形成绝缘层101时形成孔101h以暴露导电层110的至少一部分的方法。然而,在这种情况下,应当使用附加掩模以形成孔101h。因此,附加掩模和基底100应当精确地对齐,使制造工艺复杂化。作为使导电层110不处于浮置状态的另一种方法,信号输入布线151和信号输出布线152中的一个而不是对电极230可以接触导电层110。然而,在这种情况下,如上所述,应当增加在最初形成绝缘层101时用于形成孔101h以暴露导电层110的至少一部分的掩模工艺。

[0105] 然而,根据本实施例,由于通过使用激光束以形成暴露导电层110的孔101h,导电层110连接到对电极230,所以可以防止掩模数量的增加。

[0106] 根据参照图6A至图6H描述的实施例,虽然在所述工艺期间已经形成了穿过层间绝缘层105、钝化层107和像素限定层109的第一开口区至第三开口区1050P、1070P和1090P,但是实施例不限于此。作为另一个实施例,可以不形成第一开口区至第三开口区1050P、1070P和1090P,在这种情况下,通过照射第一激光束LB1时增大第一激光束LB1的功率,可以同时形成穿过像素限定层109、钝化层107、层间绝缘层105、第一中间层221和第二中间层223以及绝缘层101的孔和开口。然而,当对电极230薄时,为了防止对电极230断开,如参照图6A至图6H描述的,可以形成第一开口区至第三开口区1050P、1070P和1090P。

[0107] 图7是根据另一个实施例的有机发光显示装置的剖视图。虽然上面参照图4描述的有机发光显示装置的发射层222对应于发射区域EA,但是实施例不限于此。根据形成发射层222的方法,发射层222可以在发射区域EA中,也可以在像素电极210和像素限定层109之上。在这种情况下,发射层222的对应于导电层110的部分可以被去除并可以形成第五开口OP5,发射层222的对应于辅助电极205的部分可以被去除并可以形成第六开口OP6。发射层的与第五开口OP5相邻的部分可以是被第一激光束LB1(见图61)的高热量变性的部分,发射层的与第六开口OP6相邻的部分可以是被第二激光束LB2(见图61)的高热量变性的部分。

[0108] 图8A和图8B是根据另一个实施例的有机发光显示装置的基底之上的导电层的平面图。

[0109] 虽然上面参照图5A和图5B描述的导电层110与对电极230之间的第二触点CNT2已经被逐个布置在基底100的显示区域DA中的多个单元像素PU(见图5A和5B)之上,但是实施例不限于此。参照图8A和图8B,导电层110与对电极230之间的第二触点CNT2可以布置在基底100的外围区域PA中。

[0110] 图9是根据另一个实施例的有机发光显示装置的剖视图。当导电层110和对电极230之间的第二触点CNT2布置在如上面参照图8A和图8B描述的基底100的外围区域PA中时,如图9中所示,第一中间层221和第二中间层223不布置在与第二触点CNT2对应的区域中,其它结构和制造工艺与参照图4、图6A至图6K描述的结构和制造工艺基本上相同。

[0111] 使用氧化物半导体实施TFT可能导致外部光穿透到TFT中,这可能改变TFT的特性。因此,TFT可以包括阻挡外部光的金属层等,而该金属层可以提供静电引入路径。因此,根据一个或更多个实施例,可以防止TFT处于浮置状态以消除静电引入路径。因此,一个或更多个实施例可以提供一种发光稳定性高并且其制造方法可以被简化的有机发光显示装置。

[0112] 在此已经公开了示例实施例,虽然采用了特定术语,但是特定术语只是以一般的和描述性的意义来使用和解释,而不是出于限制目的。在一些情形下,如到本申请的提交为

止本领域普通技术人员将清楚的,除非另外特别指出,否则结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用或者与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域的技术人员将理解的是,在不脱离如在权利要求中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以做出形式上和细节上的各种变化。

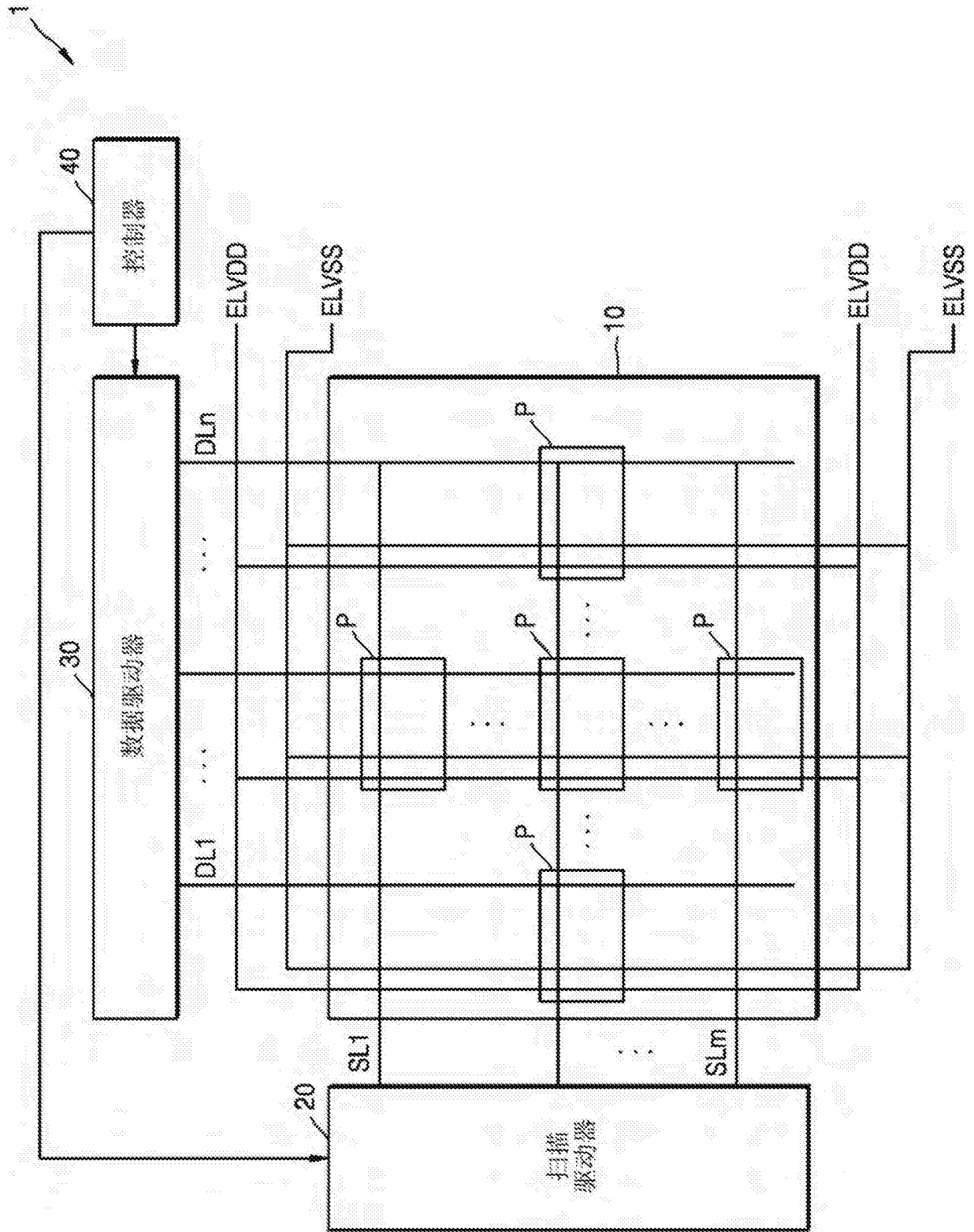


图1

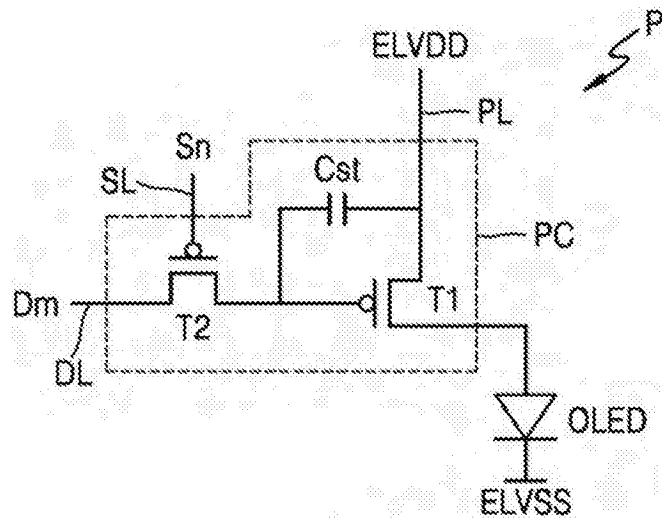


图2

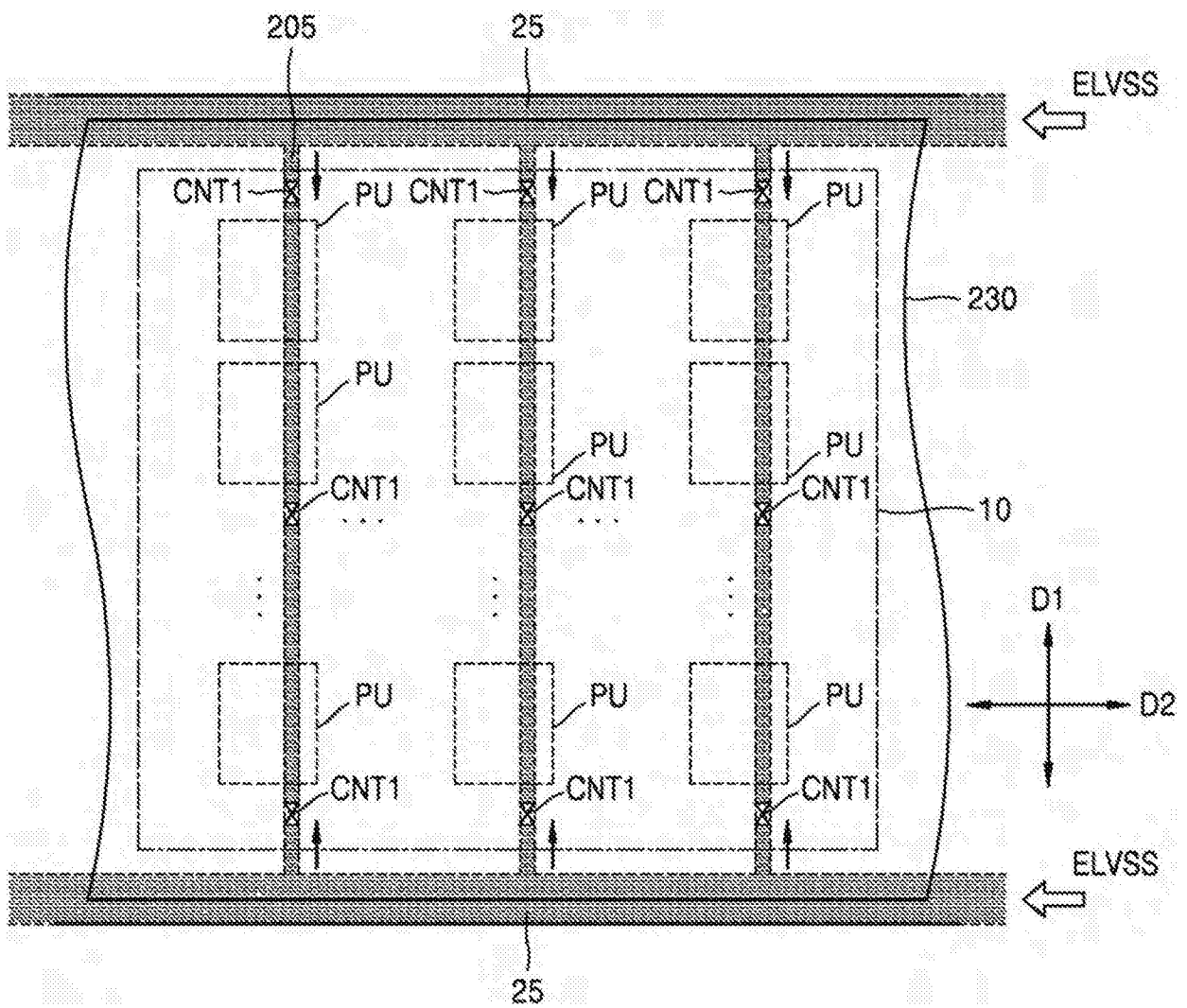


图3A

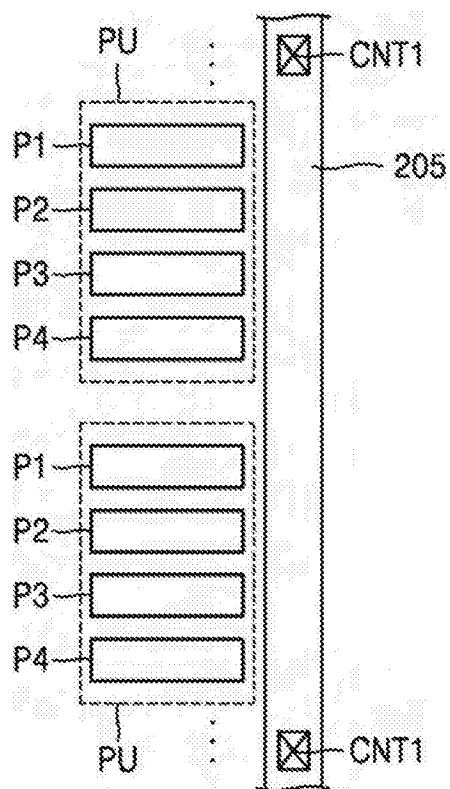


图3B

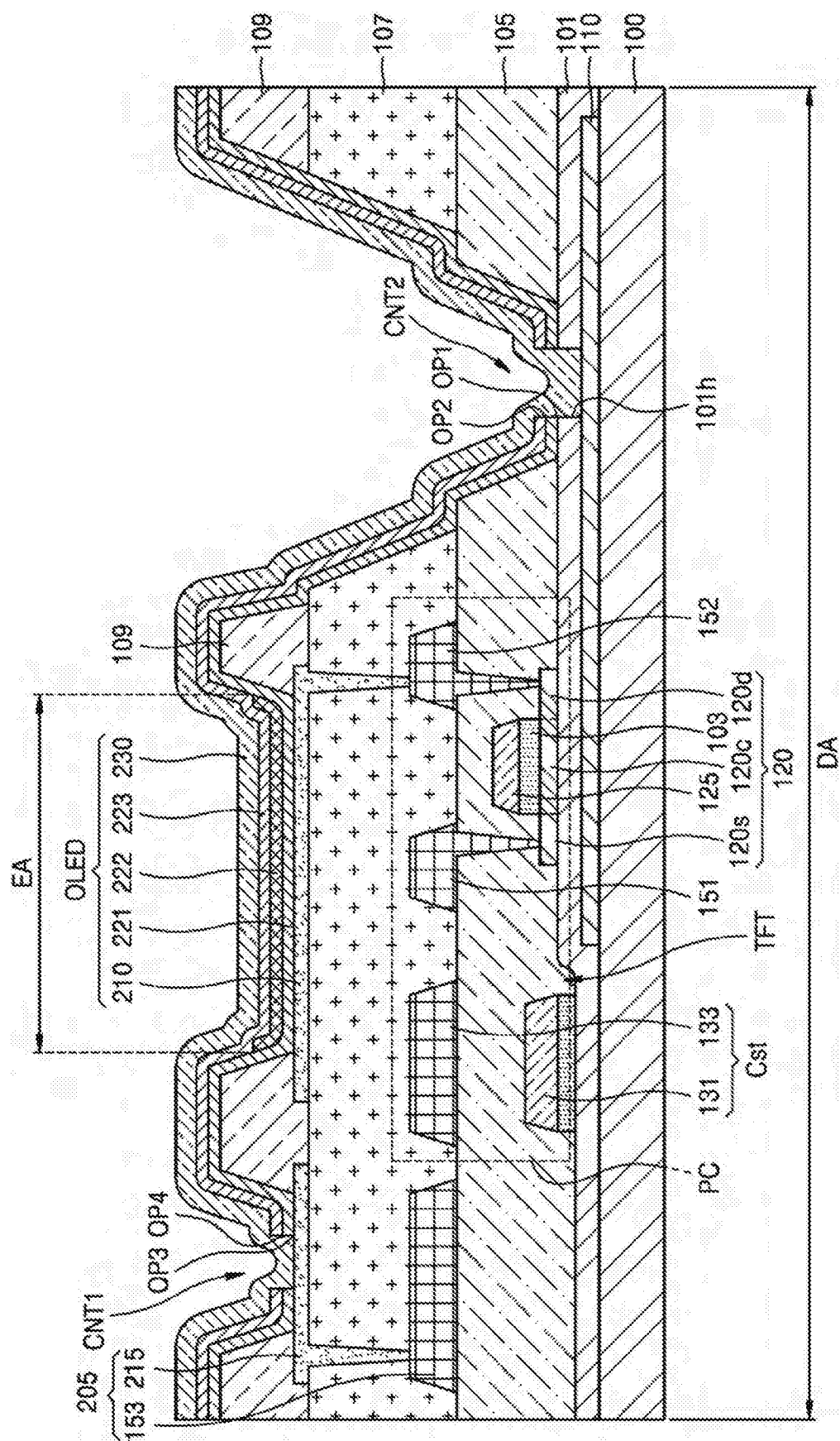


图4

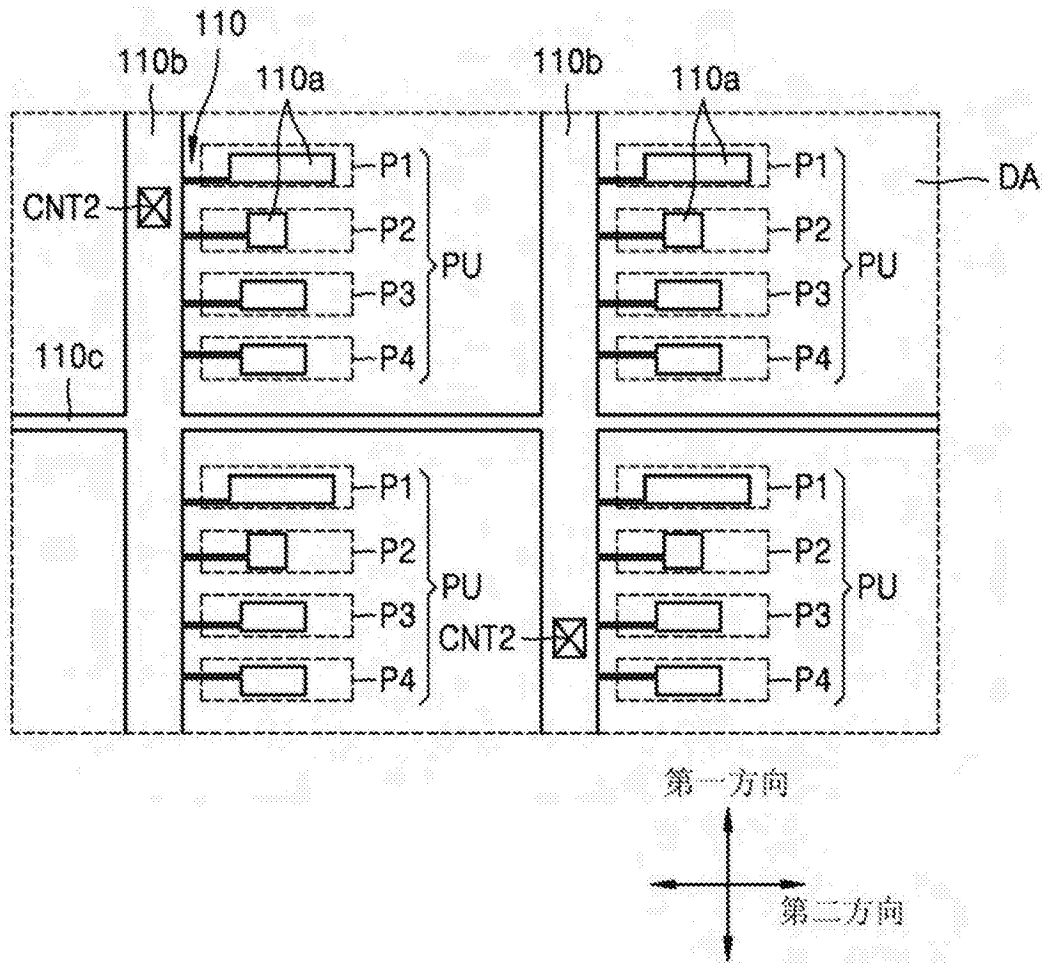


图5A

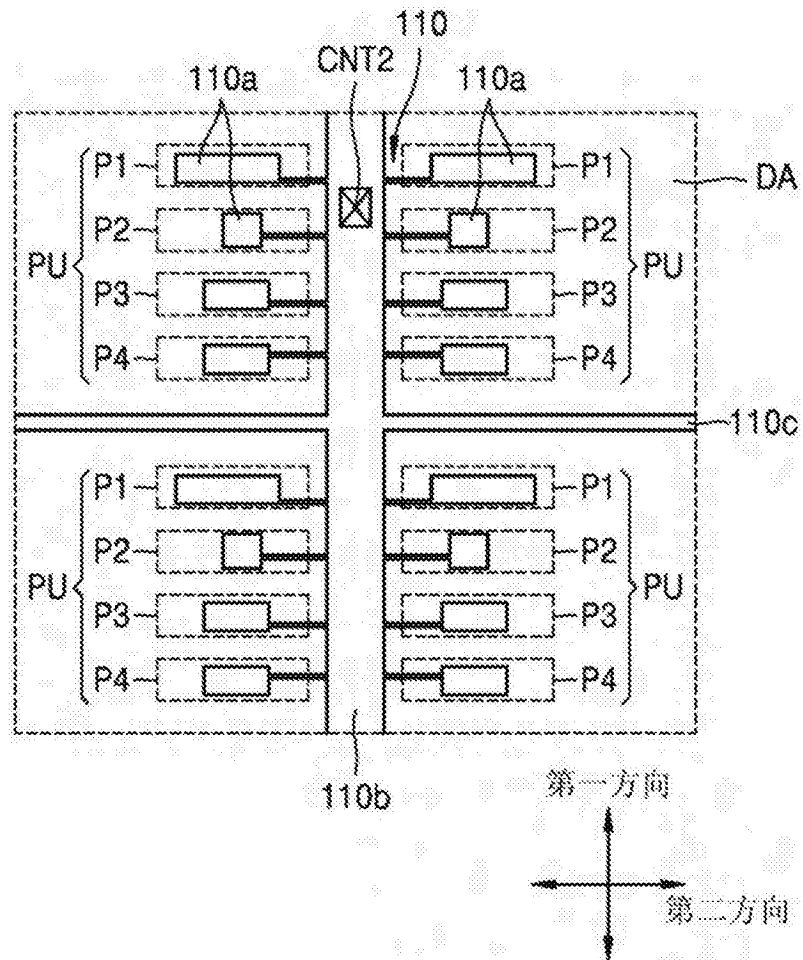


图5B

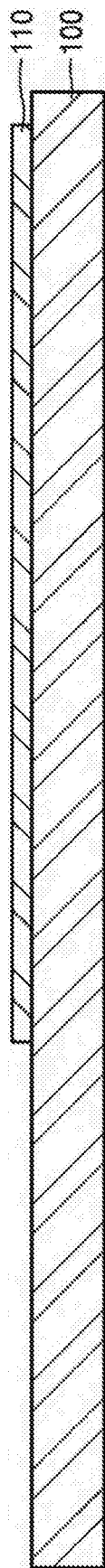


图6A

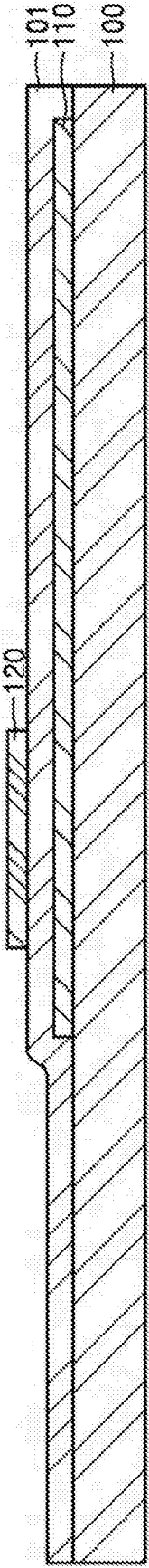


图6B

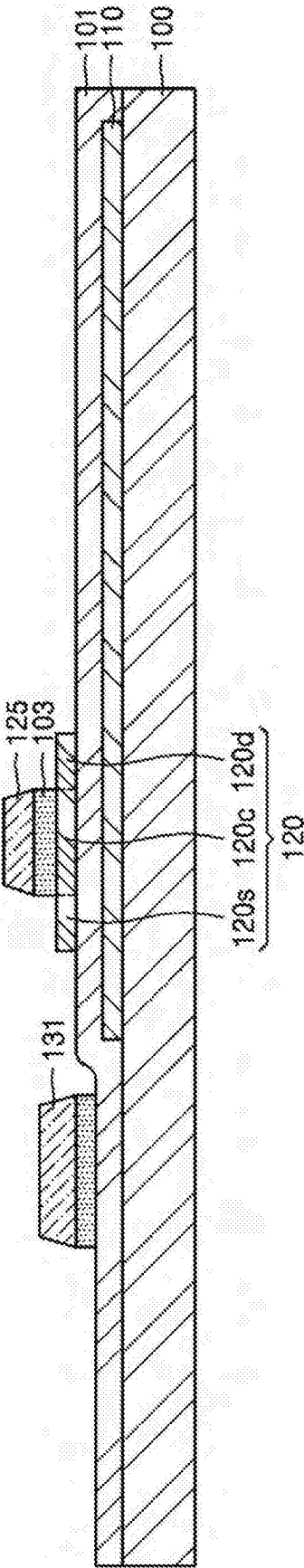


图6C

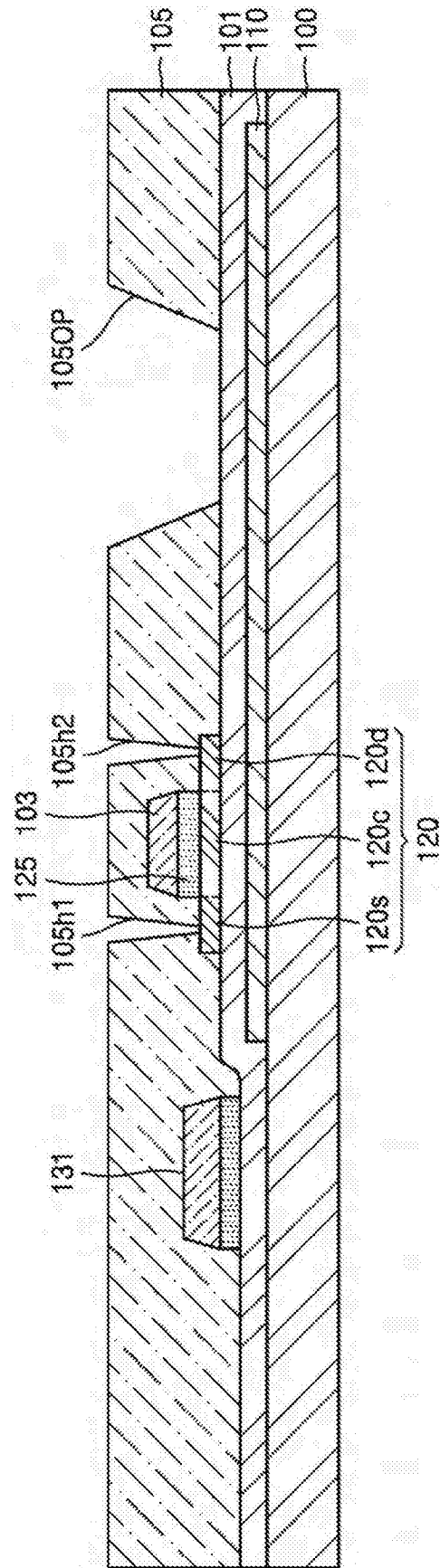


图6D

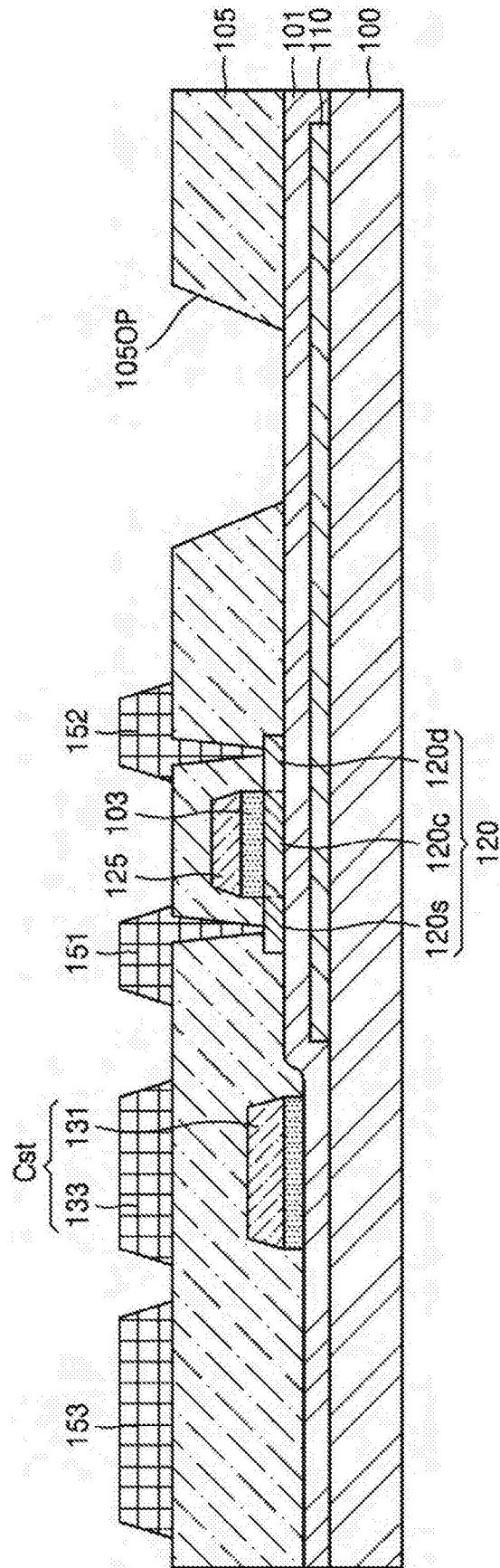


图6E

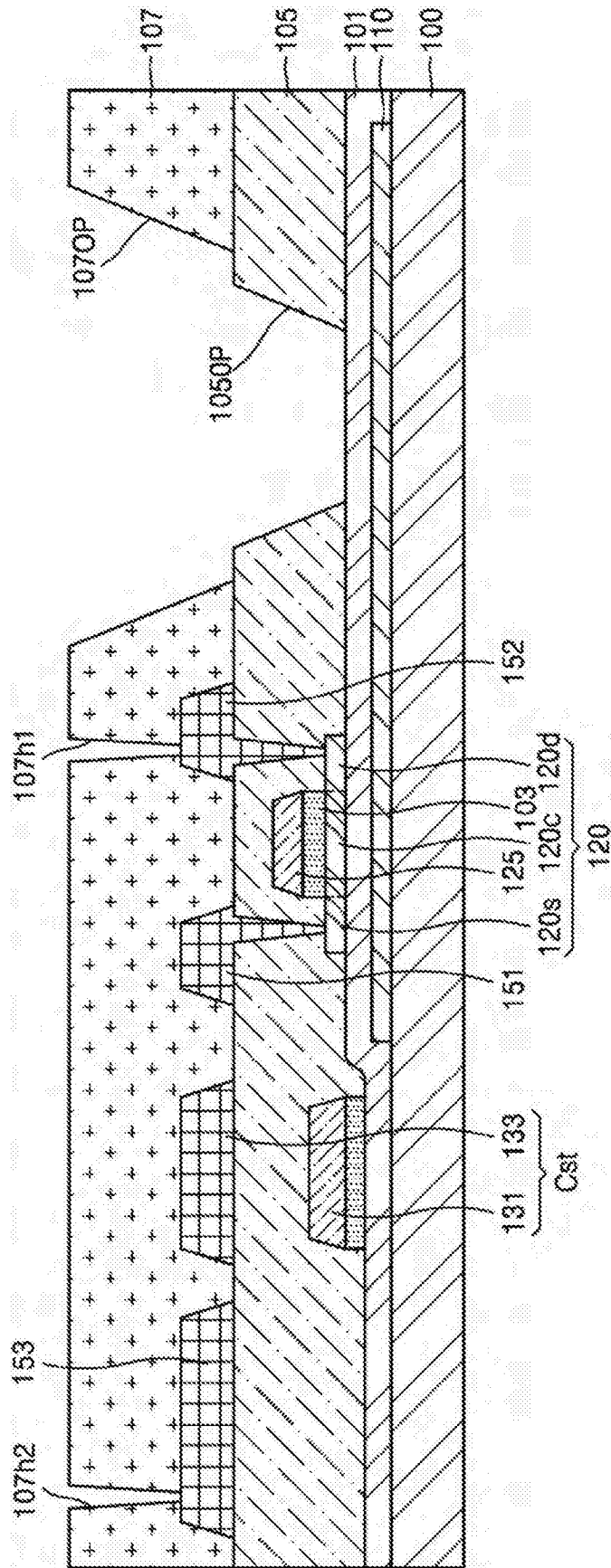


图6F

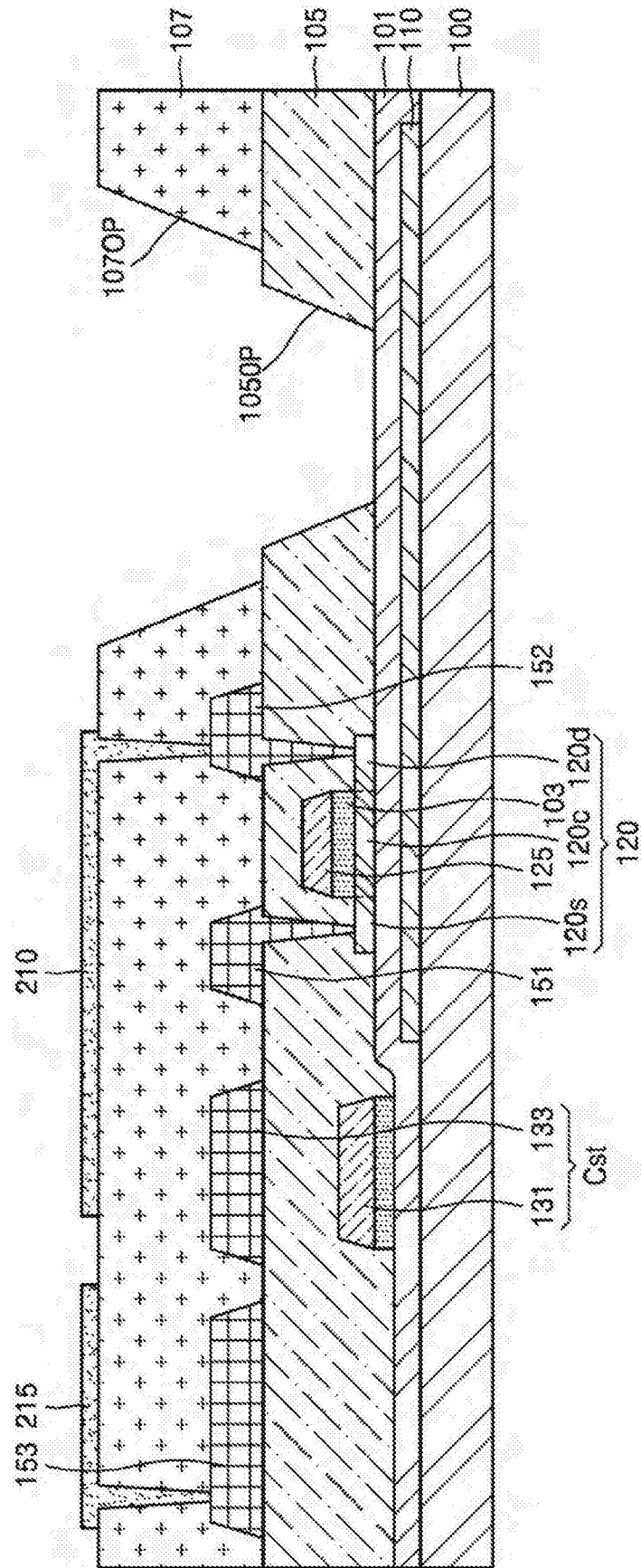


图6G

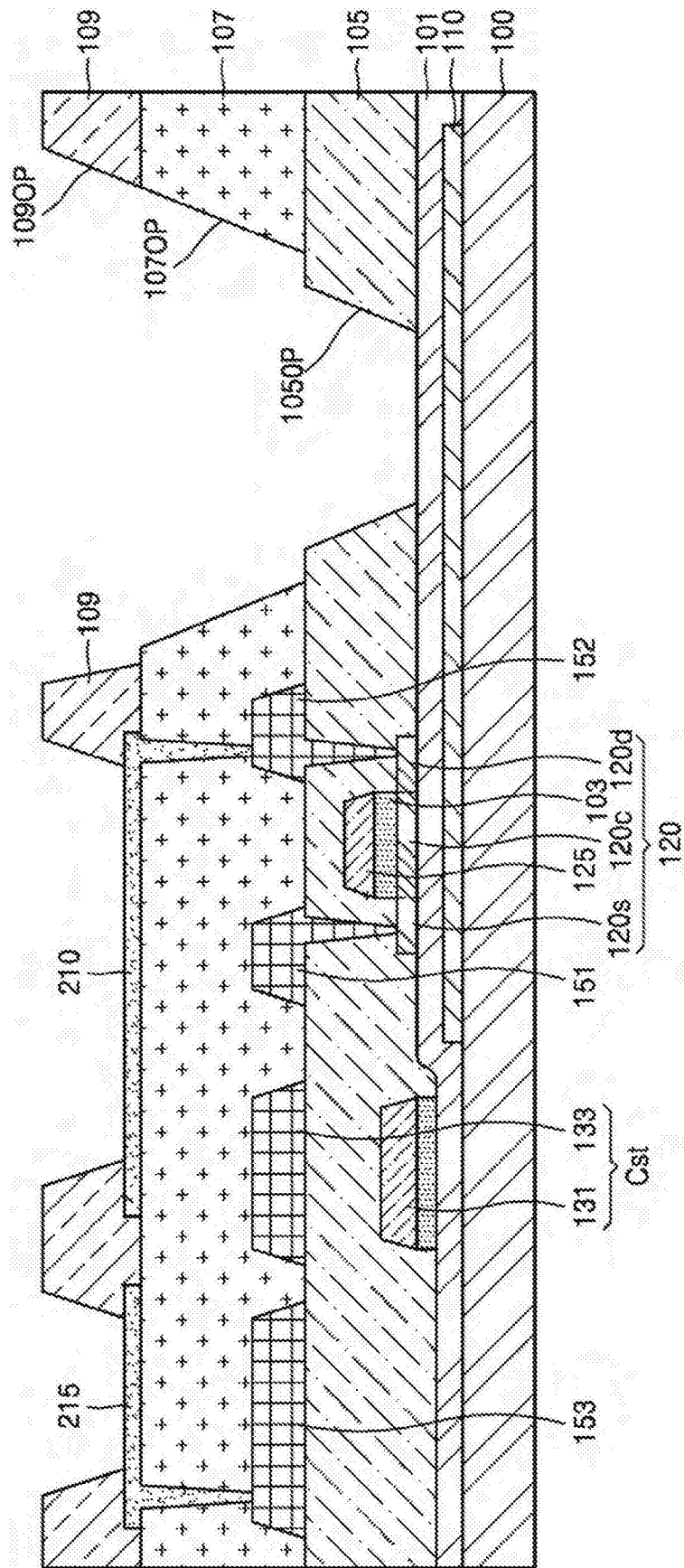


图6H

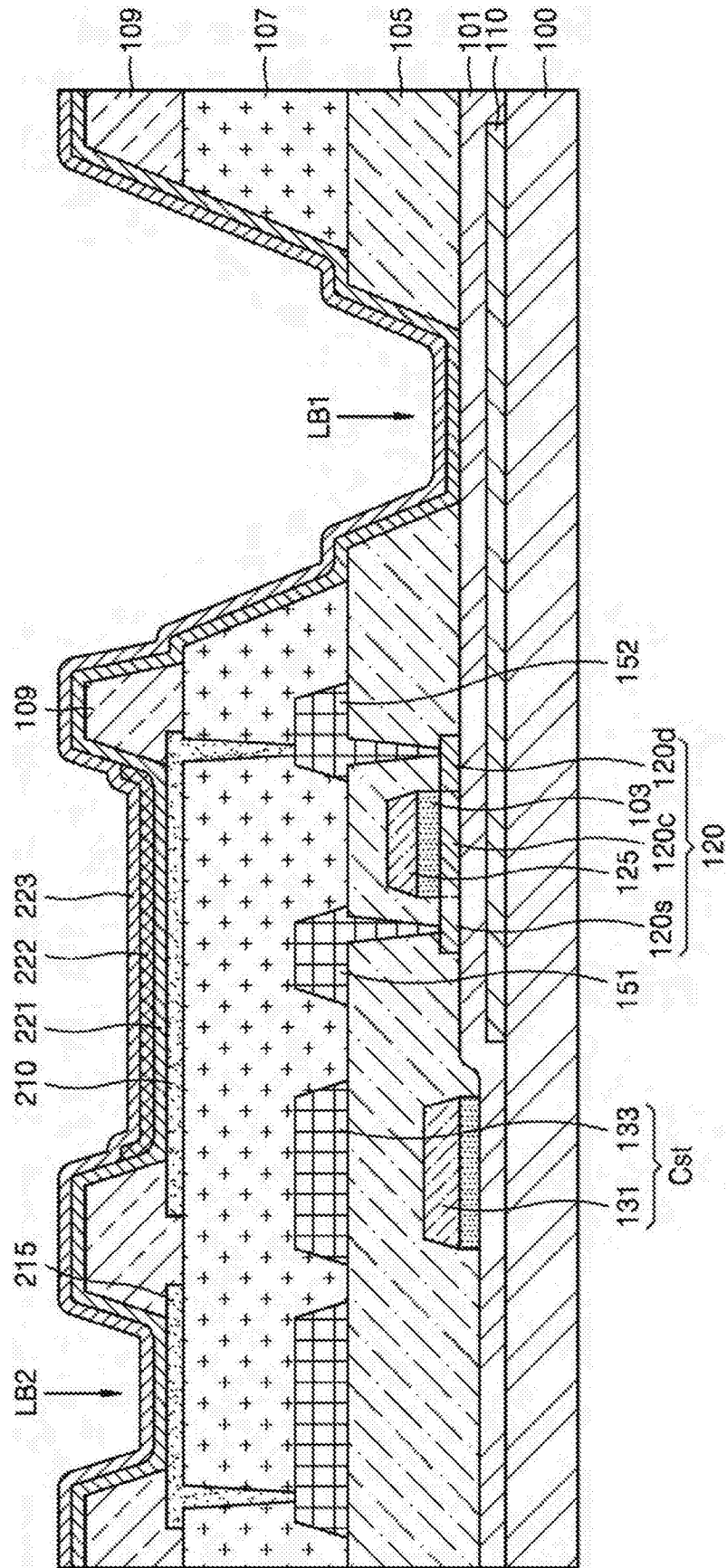


图6I

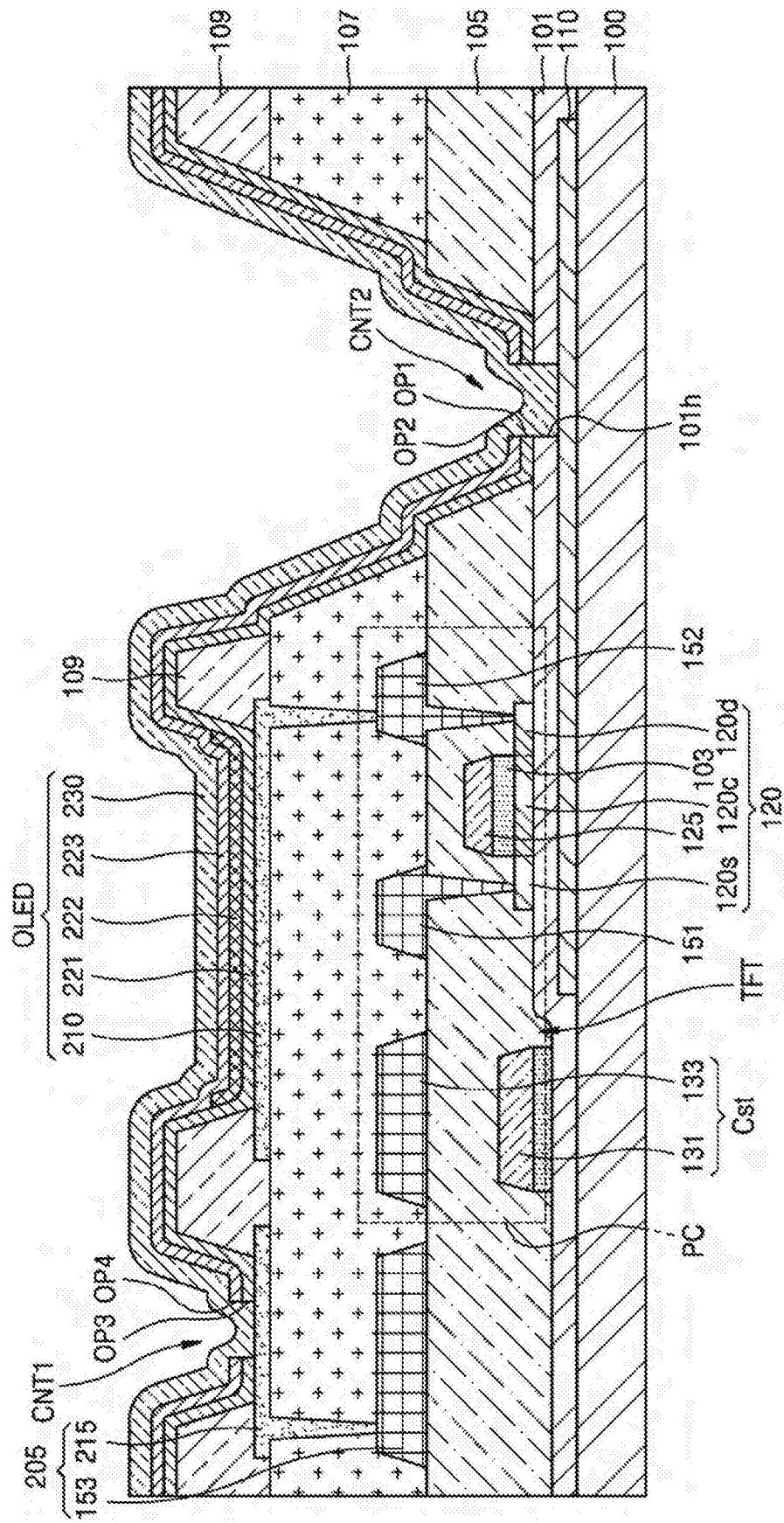


图6K

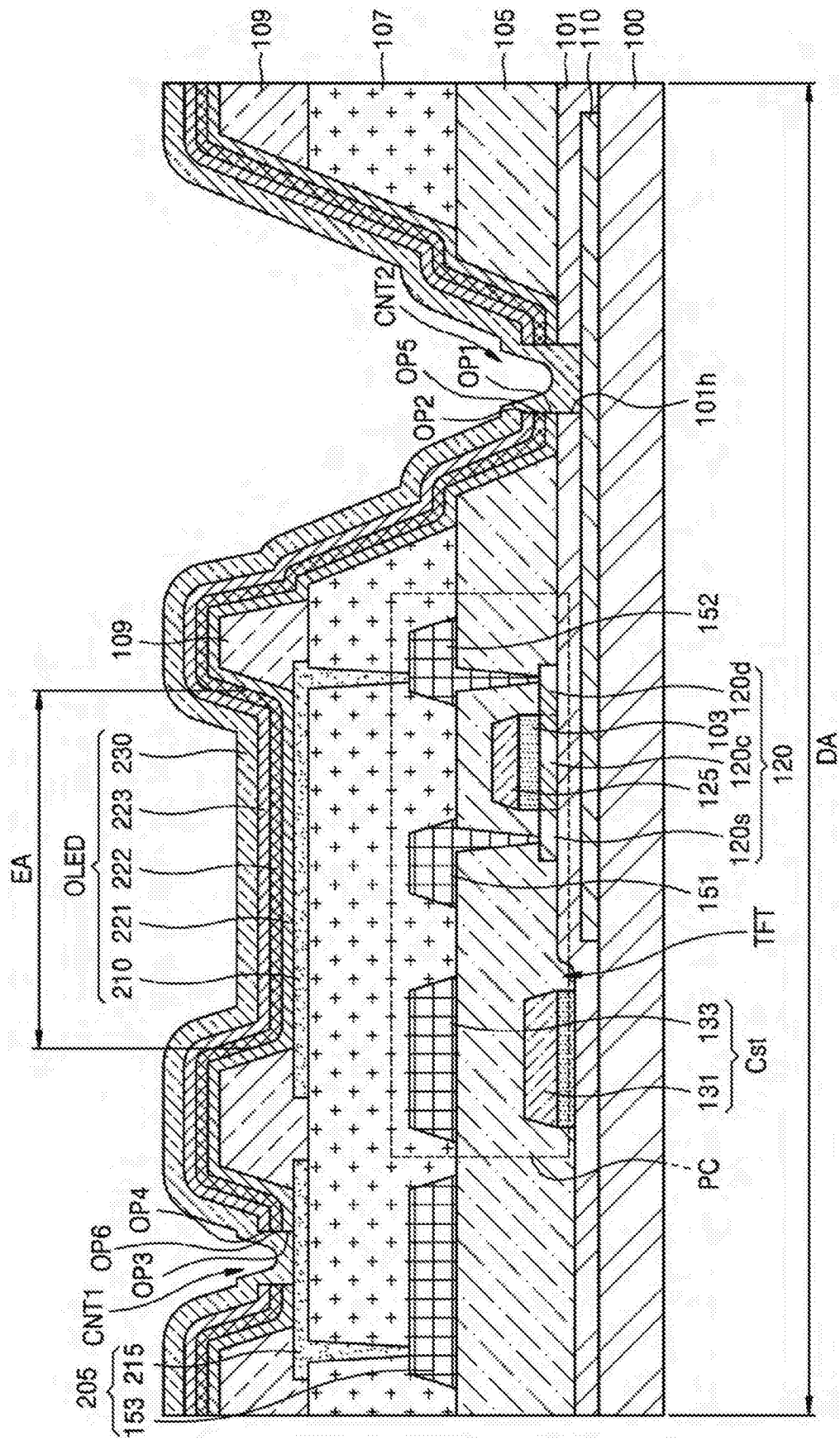


图7

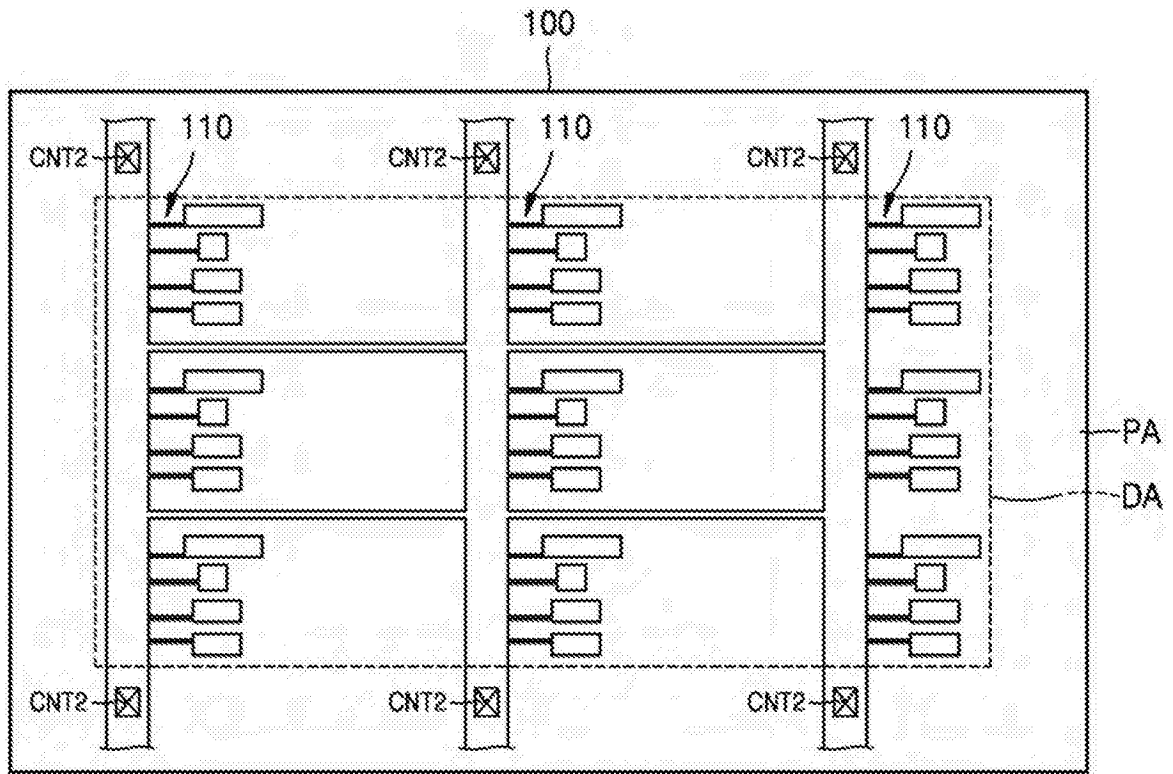


图8A

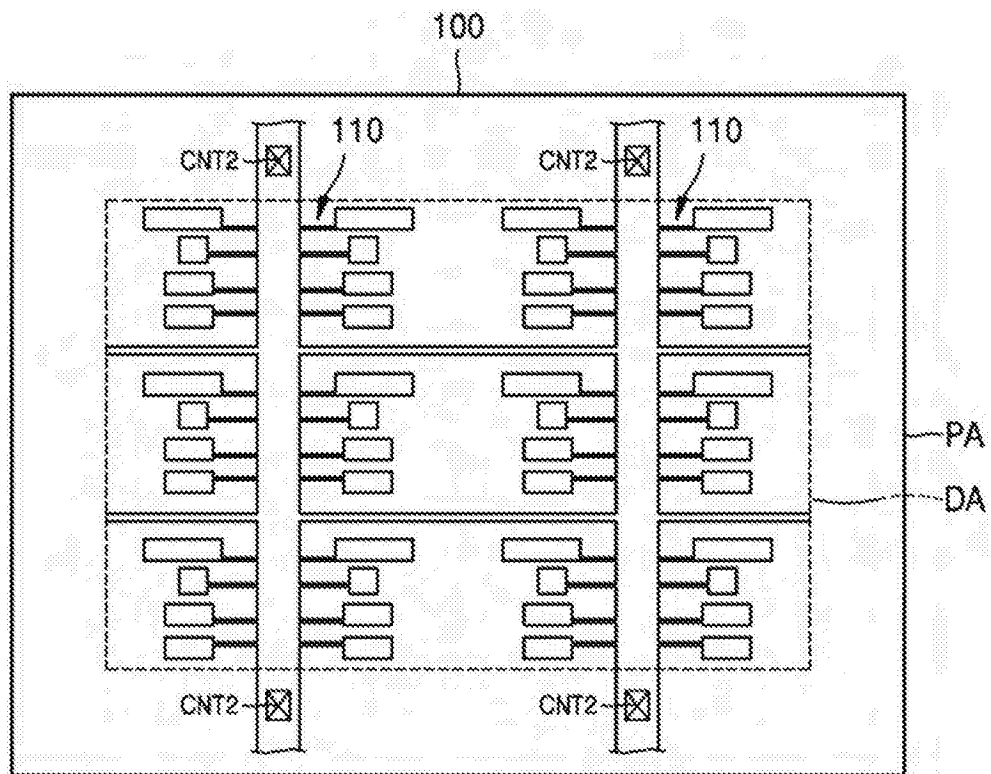


图8B

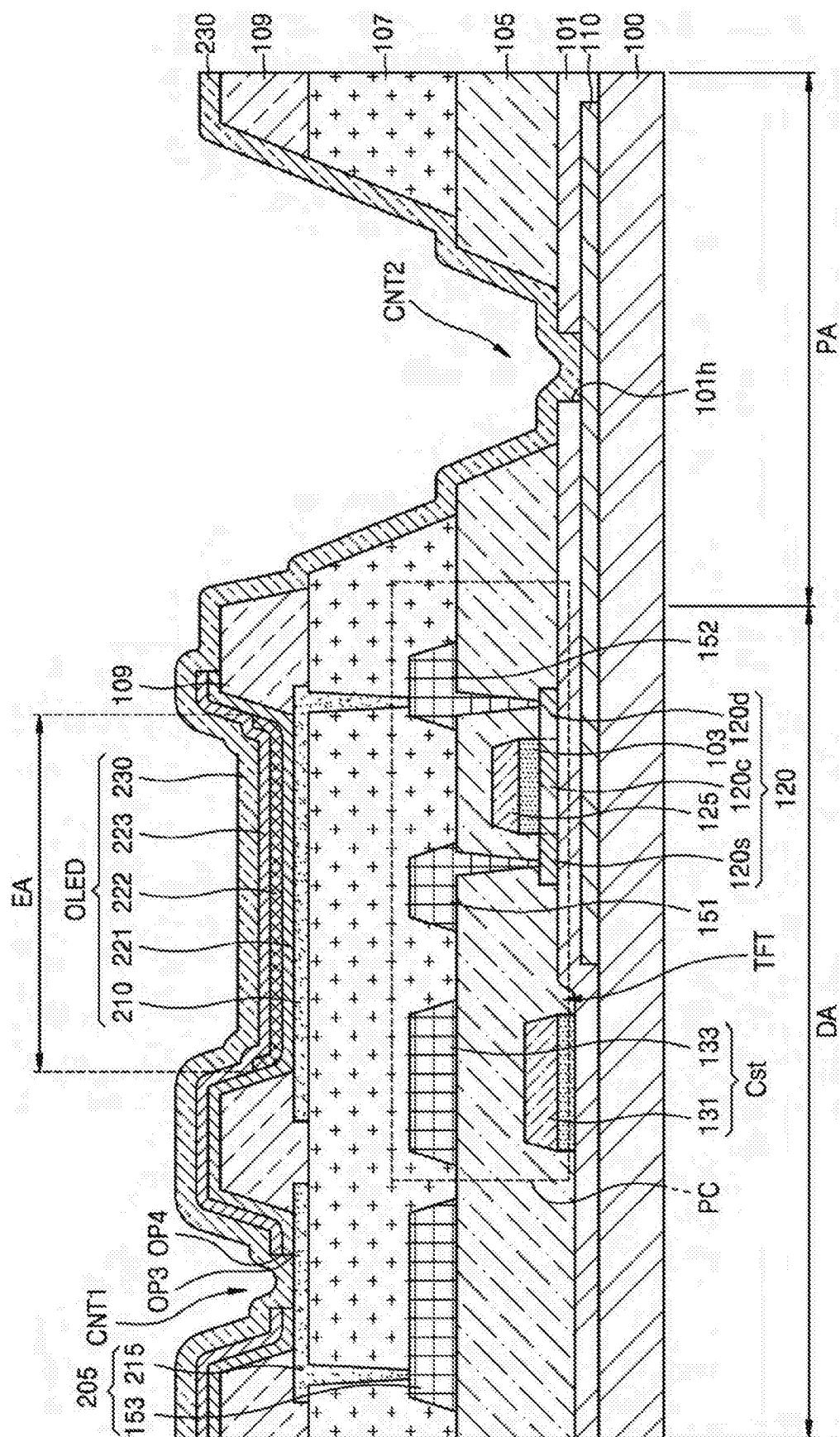


图9

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN107579076A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN2017110521892.3	申请日	2017-06-30
[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	洪淳明 朴庆泰		
发明人	洪淳明 朴庆泰		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32 H01L51/52 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/3279 H01L51/5228 H01L2227/323 H01L51/5271 H01L51/5256		
代理人(译)	刘灿强 陈晓博		
优先权	1020160084094 2016-07-04 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。所述有机发光显示装置包括：基底；薄膜晶体管，位于基底之上，所述薄膜晶体管包括半导体层和与半导体层叠置的栅电极；导电层，位于基底与薄膜晶体管的半导体层之间；绝缘层，位于导电层与薄膜晶体管之间；钝化层，覆盖薄膜晶体管；像素电极，位于钝化层之上，所述像素电极经由在钝化层中限定的接触孔电连接到薄膜晶体管；发射层，位于像素电极之上；对电极，位于发射层之上，所述对电极电连接到导电层。

