



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105304673 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510024086. 6

(22) 申请日 2015. 01. 16

(30) 优先权数据

10-2014-0071058 2014. 06. 11 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 王盛民 赵炳勳

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余朦 刘铮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 31/113(2006. 01)

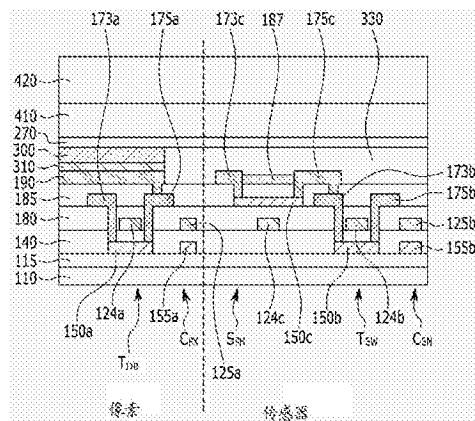
权利要求书3页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

包括传感器的有机发光二极管显示器

(57) 摘要

公开了一种包括像素和传感器的有机发光二极管显示器,其中,像素包括发光装置和连接至发光装置的第一薄膜晶体管;传感器包括光敏元件,其中光敏元件包括:栅电极;位于栅电极上的有源层;位于有源层上的过滤层;以及位于有源层上的源电极和漏电极,源电极和漏电极连接至有源层,光敏元件和第一薄膜晶体管形成在同一基底上,并且光敏元件的栅电极和有源层二者之一与第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:  
像素,其包括发光装置和连接至所述发光装置的第一薄膜晶体管;以及  
传感器,其包括光敏元件,  
其中:  
所述光敏元件包括:  
栅电极;  
有源层,位于所述栅电极上;  
过滤层,位于所述有源层上;以及  
源电极和漏电极,位于所述有源层上,所述源电极和所述漏电极连接至所述有源层,  
所述光敏元件和所述第一薄膜晶体管形成在同一基底上,以及  
所述光敏元件的所述栅电极和所述有源层之一与所述第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上。
2. 根据权利要求1中所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述第一薄膜晶体管包括:  
多晶半导体层,位于所述基底上;  
所述栅电极,位于所述多晶半导体层上;以及  
源电极和漏电极,位于所述栅电极上,并连接至所述多晶半导体层,以及  
所述发光装置包括:  
像素电极,覆盖所述第一薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极并连接至所述第一薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极中之一;  
有机发光层,位于所述像素电极上;以及  
公用电极,位于所述有机发光层上。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中所述光敏元件的所述源电极和所述漏电极:  
与所述发光装置的所述像素电极排列在同一层上,并且  
由与所述像素电极相同的材料形成。
4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器,其中所述过滤层与所述光敏元件的所述源电极和所述漏电极排列在同一层上。
5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中所述光敏元件的所述栅电极:  
与所述第一薄膜晶体管的所述栅电极排列在同一层上,并且  
由与所述第一薄膜晶体管的所述栅电极相同的材料形成。
6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中所述光敏元件的所述有源层与所述第一薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极排列在同一层上。
7. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中所述光敏元件的所述栅电极:  
与所述多晶半导体层排列在同一层上,并且  
由掺杂的多晶半导体形成。
8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示器,其中所述光敏元件的所述有源层与所述第一薄膜晶体管的所述栅电极排列在同一层上。
9. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中所述发光装置还包括位于所述

像素电极和所述有机发光层之间的红外发射层。

10. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中:

所述传感器还包括第二薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管包括源电极和漏电极,以及所述第二薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极中之一连接至所述光敏元件的所述源电极和所述漏电极中之一。

11. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中:

所述传感器还包括电容器,所述电容器包括第一电极和第二电极,

所述电容器的所述第一电极与所述第一薄膜晶体管的所述多晶半导体层排列在同一层上并且由掺杂半导体形成,以及

所述电容器的所述第二电极与所述第一薄膜晶体管的所述栅电极排列在同一层上并且由与所述第一薄膜晶体管的所述栅电极相同的材料形成。

12. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述过滤层包括带通滤波器,所述带通滤波器包含聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯和聚酰亚胺中之一。

13. 一种有机发光二极管显示器,包括:

像素,其包括发光装置和连接至所述发光装置的第一薄膜晶体管;以及传感器,其包括光敏元件,

其中:

所述光敏元件包括:

有源层;

栅电极,位于所述有源层上;

过滤层,位于所述栅电极上;以及

源电极和漏电极,位于所述栅电极上,所述源电极和漏电极连接至所述有源层,

所述光敏元件和所述第一薄膜晶体管形成在同一基底上,以及

所述光敏元件的所述有源层位于绝缘层之下,所述绝缘层位于所述第一薄膜晶体管的半导体层之下。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中:

所述第一薄膜晶体管包括:

所述半导体层,位于所述基底上,所述半导体层为多晶半导体层;

栅电极,位于所述多晶半导体层上;以及

源电极和漏电极,位于所述栅电极上,并连接至所述多晶半导体层,以及

所述发光装置包括:

像素电极,位于所述第一薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极上,所述像素电极连接至所述第一薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极中之一;

有机发光层,位于所述像素电极上;以及

公用电极,位于所述有机发光层上。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器,其中所述光敏元件的所述源电极和所述漏电极:

与所述发光装置的所述像素电极排列在同一层上,并且

由与所述像素电极相同的材料形成。

16. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器,其中所述光敏元件的所述栅电极:

与所述多晶半导体层排列在同一层上,并且  
由掺杂的多晶半导体形成。

17. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中所述过滤层包括带通滤波器,所述带通滤波器包含聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯和聚酰亚胺中之一。

18. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中所述发光装置还包括位于所述像素电极和所述有机发光层之间的红外发射层。

19. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述传感器还包括第二薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管包括源电极和漏电极,以及  
所述第二薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极中之一连接至所述光敏元件的所述源电极和所述漏电极中之一。

20. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述传感器还包括电容器,所述电容器包括第一电极和第二电极,  
所述电容器的所述第一电极与所述第一薄膜晶体管的所述半导体层排列在同一层上  
并且由掺杂半导体形成,以及

所述电容器的所述第二电极与所述第一薄膜晶体管的所述栅电极排列在同一层上并且由与所述第一薄膜晶体管的所述栅电极相同的材料形成。

## 包括传感器的有机发光二极管显示器

### 技术领域

[0001] 各实施方式涉及包括传感器的有机发光二极管显示器。

### 背景技术

[0002] 诸如有机发光二极管显示器 (OLED)、液晶显示器 (LCD) 和电泳显示器 (EPD) 的平板显示器 (FPD) 可包括显示面板, 其中, 该显示面板包括场生成电极和光电有源层。作为光电有源层, OLED、LCD 和 EPD 的面板可分别包括有机发光层、液晶层和具有电荷的粒子。场生成电极可连接至诸如薄膜晶体管的开关装置以接收数据信号, 并且光电有源层可将数据信号转换成光信号以显示图像。

[0003] 在上述显示器之中, 与液晶显示器不同, 近年来已经引起注意的有机发光二极管显示器具有自发射特性并且因此不需要独立的光源, 从而可降低其厚度和重量。此外, 有机发光二极管显示器显示出高品质的特性, 例如, 低功耗、高亮度和高响应速度。

[0004] 在本背景技术部分中公开的上述信息仅用于加强对本发明的背景的理解, 因此背景技术部分可包含不构成本国本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0005] 各实施方式涉及包括传感器的有机发光二极管显示器。

[0006] 各实施方式可通过提供包括像素和传感器的有机发光二极管显示器实现, 其中, 像素包括发光装置和连接至发光装置的第一薄膜晶体管; 传感器包括光敏元件, 其中光敏元件包括: 栅电极; 位于栅电极上的有源层; 位于有源层上的过滤层以及位于有源层上的源电极和漏电极, 源电极和漏电极连接至有源层, 光敏元件和第一薄膜晶体管形成在同一基底上, 并且光敏元件的栅电极和有源层二者之一与第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上。

[0007] 第一薄膜晶体管可包括: 位于基底上的多晶半导体层; 位于多晶半导体层上的栅电极; 以及位于栅电极上的源电极和漏电极, 源电极和漏电极连接至多晶半导体层, 发光装置可包括: 覆盖第一薄膜晶体管的源电极和漏电极且连接至第一薄膜晶体管的所述源电极和漏电极中之一的像素电极; 位于所述像素电极上的有机发光层; 以及位于有机发光层上的公用电极。

[0008] 光敏元件的源电极和漏电极可与发光装置的像素电极排列在同一层上, 并且可由与像素电极相同的材料形成。

[0009] 过滤层和光敏元件的源电极和漏电极可排列在同一层上。

[0010] 光敏元件的栅电极可与第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上, 并且可由与第一薄膜晶体管的栅电极相同的材料形成。

[0011] 光敏元件的有源层可与第一薄膜晶体管的源电极和漏电极排列在同一层上。

[0012] 光敏元件的栅电极可与多晶半导体层排列在同一层上, 并且可由掺杂的多晶半导体形成。

[0013] 光敏元件的有源层可与第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上。

[0014] 发光装置还可包括位于像素电极和有机发光层之间的红外发射层。

[0015] 传感器还可包括第二薄膜晶体管,第二薄膜晶体管包括源电极和漏电极,第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中之一可连接至光敏元件的源电极和漏电极中之一。

[0016] 传感器还可包括电容器,电容器包括第一电极和第二电极,电容器的第一电极可以与第一薄膜晶体管的半导体层排列在同一层上并且由掺杂半导体形成,电容器的第二电极可以与第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上并且由与第一薄膜晶体管的栅电极相同的材料形成。

[0017] 过滤层可包括带通滤波器,带通滤波器包含聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯和聚酰亚胺中之一。

[0018] 各实施方式可通过提供包括像素和传感器的有机发光二极管显示器实现,其中,像素包括发光装置和连接至发光装置的第一薄膜晶体管;传感器包括光敏元件,其中光敏元件包括:有源层;位于所述有源层上的栅电极;位于栅电极上的过滤层以及位于栅电极上的源电极和漏电极,源电极和漏电极连接至有源层,光敏元件和第一薄膜晶体管形成在同一基底上,以及光敏元件的有源层位于绝缘层之下,绝缘层位于第一薄膜晶体管的半导体层之下。

[0019] 第一薄膜晶体管可包括位于基底上的多晶半导体层、位于多晶半导体层上的栅电极以及位于栅电极上的源电极和漏电极,源电极和漏电极连接至多晶半导体层,发光装置可包括:位于第一薄膜晶体管的源电极和漏电极上的像素电极,该像素电极连接至第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中之一;位于像素电极上的有机发光层;以及位于有机发光层上的公用电极。

[0020] 光敏元件的源电极和漏电极可与发光装置的像素电极排列在同一层上,并且可由与像素电极相同的材料形成。

[0021] 光敏元件的栅电极可与多晶半导体层排列在同一层上,并且可由掺杂的多晶半导体形成。

[0022] 过滤层可包括带通滤波器,带通滤波器包含聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯和聚酰亚胺中之一。

[0023] 发光装置还可包括位于像素电极和有机发光层之间的红外发射层。

[0024] 传感器还可包括第二薄膜晶体管,第二薄膜晶体管包括源电极和漏电极,第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中之一可连接至光敏元件的源电极和漏电极中之一。

[0025] 传感器还可包括电容器,电容器包括第一电极和第二电极,电容器的第一电极可以与第一薄膜晶体管的半导体层排列在同一层上并且由掺杂的半导体形成,电容器的第二电极可以与第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上并且由与第一薄膜晶体管的栅电极相同的材料形成。

#### 附图说明

[0026] 参照附图,通过对示例性实施方式进行详细描述,各特征对本领域的技术人员将是显而易见的,其中:

[0027] 图1示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器中的像素和传感器的

布局图；

[0028] 图 2 示出了根据第一实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器的剖视图；

[0029] 图 3 示出了根据第一实施方式的制造方法的示意性流程图；

[0030] 图 4 示出了根据第二实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器的剖视图；

[0031] 图 5 示出了根据第二实施方式的制造方法的示意性流程图；

[0032] 图 6 示出了根据第三实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器的剖视图；

[0033] 图 7 示出了根据第三实施方式的制造方法的示意性流程图；

[0034] 图 8 示出了根据第四实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器的剖视图；

[0035] 图 9 示出了根据第四实施方式的制造方法的示意性流程图；

[0036] 图 10 示出了根据第一至第三实施方式的传感器的电路图；以及

[0037] 图 11 示出了根据第四实施方式的传感器的电路图。

### 具体实施方式

[0038] 在下文中将参照附图更充分地描述示例性实施方式。然而，它们可具体化为不同的形式并且不应被看作限于本文所述的实施方式。相反地，提供这些实施方式使得本公开将是彻底的和完整的，并向本领域的技术人员充分地传递示例性实现。

[0039] 为了说明清楚起见，在附图中层和区域的尺寸可能被夸大。在整个说明书中相同的参考数字指代相同的元件。

[0040] 应理解，当例如层、膜、区域、或衬底的元件被称作在另一元件“上”时，其可以直接在另一元件上或者也可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接”在另一元件“上”时，则不存在中间元件。

[0041] 图 1 示出了根据一个实施方式的有机发光二极管显示器中的像素和传感器的布局图。

[0042] 如图 1 所示，本示例性实施方式的有机发光二极管显示器可包括多个单元像素 PX 和多个传感器 SN。

[0043] 单元像素 PX 中的每个可包括红色像素  $PX_R$ 、绿色像素  $PX_G$  和蓝色像素  $PX_B$ 。单元像素 PX 可在行和列的方向上布置成矩阵形状。

[0044] 红色像素  $PX_R$  和绿色像素  $PX_G$  可被设置成彼此水平邻近，蓝色像素  $PX_B$  可位于红色像素  $PX_R$  和绿色像素  $PX_G$  下方。红色像素  $PX_R$  和绿色像素  $PX_G$  的宽度可以比蓝色像素  $PX_B$  的宽度窄，蓝色像素  $PX_B$  的宽度可对应于红色像素  $PX_R$  的宽度和绿色像素  $PX_G$  的宽度以及它们之间的距离之和。图 1 中所示的单元像素 PX 中的像素的布置和尺寸仅仅是示例，并且可根据示例性实施方式改变。

[0045] 一个传感器 SN 可设置在根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器中的相邻的单元像素之间。传感器 SN 可包括光敏元件、开关装置和电容器。在图 1 中所示的示例性实施方式中，传感器 SN 示出为设置在单元像素 PX 的每一行处，但是根据另一示例性实施方

式,传感器 SN 可设置在单元像素 PX 的每多个行处。此外,传感器 SN 的光敏元件可设置在某些相邻的单元像素之间的传感器区域处,传感器 SN 的开关装置和电容器可设置在其他某些相邻的单元像素之间的传感器区域处。

[0046] 图 2 示出了根据第一实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器的剖视图。

[0047] 图 2 示出了一个像素(即,绿色像素  $PX_G$ )和传感器 SN 的剖面结构。首先,将描述像素的结构。

[0048] 一个像素可包括有机发光层 300、设置在有机发光层 300 下方(例如,下面)的像素电极 190 和设置在有机发光层 300 之上(例如,覆盖有机发光层 300)的公用电极 270。例如,有机发光层 300 可位于像素电极 190 和公用电极 270 之间。在实现中,像素电极 190 可在每个像素中单独形成,公用电极 270 可在所有像素中形成为单个单元。有机发光层 300 可包括光电有源层,电子和空穴注入该光电有源层中并在其中复合以生成光,可通过使用每个像素生成的光的组合显示图像。

[0049] 红外发射层 310 可设置在有机发光层 300 和像素电极 190 之间。红外发射层 310 可朝向显示面板的前侧(例如,朝向图 2 中的封装层 420)发射红外线以感测目标(例如手指或触摸笔)的接触或悬停。由红外发射层 310 生成的红外线可由目标反射并返回传感器 SN 的光敏元件  $S_{PH}$  中。在实现中,红外发射层 310 可设置在有机发光层 300 和公用电极 270 之间,或者可以以不与有机发光层 300 重叠的方式设置在像素电极 190 和公用电极 270 之间。多种其他设计也是可能的。

[0050] 像素电极 190 可连接至薄膜晶体管(例如驱动晶体管  $T_{DR}$ )的输出端子(漏电极 175a)以接收驱动晶体管  $T_{DR}$  的输出电流。薄膜晶体管(例如,驱动晶体管  $T_{DR}$ )可包括半导体层 150a、栅电极 124a、源电极 173a 和漏电极 175a。

[0051] 一个像素可包括连接至驱动晶体管  $T_{DR}$  的源电极 173a 和栅电极 124a 的像素电容器  $C_{PX}$ 。像素电容器  $C_{PX}$  可包括下电容器电极 155a(由掺杂的多晶半导体形成)、上电容器电极 125a(例如,通过使用与栅电极 124a 相同的材料形成在与栅电极相同的层处或相同的层上,例如,与栅电极 124a 排列在同一层上)和设置在它们之间的栅绝缘层 GIL(用作绝缘层)。例如,上电容器电极 125a 可以基本上与栅电极 124a 共面。在实现中,有机发光二极管显示器可包括层间绝缘层 ILD 180 以及彼此重叠的上电容器电极 125a 和电容器电极(未示出),层间绝缘层 180 设置在上电容器电极 125a 与该电容器电极之间,或者该有机发光二极管显示器还可再包括这样一种电容器电极。在这种情况下,任何一个电容器电极均可形成在与图中所示不同的层处。

[0052] 在图 2 中,像素示出为包括一个薄膜晶体管,但是其可包括至少两个薄膜晶体管。当包括最少数量的薄膜晶体管时,像素可包括驱动晶体管  $T_{DR}$  和开关晶体管(未示出)。在实现中,像素还可包括用于补偿驱动晶体管  $T_{DR}$  的晶体管、用于调整有机发光层 300 的发光时间的晶体管等。

[0053] 将依次描述包括所述构成元件的像素区域的层结构。

[0054] 下基底 110 可以是柔性基底,例如聚合物膜。举例来说,下基底 110 可以由塑料制成,例如,热塑性半晶质聚合物,诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚醚酮(PEEK);热塑性非晶态聚合物,诸如聚碳酸酯(PC)或聚乙烯磺酸酯(PES);

具有相对高的热阻的聚酰亚胺 (PI) ;或者多芳基化合物 (PAR)。在实现中,下基底 110 可以是由玻璃制成的刚性基底。

[0055] 缓冲层 115 可形成在下基底 110 上以帮助降低和 / 或防止水分、氧气等的渗透。缓冲层 115 可通过将无机材料沉积为单层或多层来形成,或者沉积为有机 / 无机混合多层来形成。尽管未示出,外涂覆层可形成在缓冲层 115 上以帮助保护该层。在实现中,可根据基底的种类或者工艺条件省略缓冲层 115。

[0056] 多晶半导体层 150a 和下电容器电极 155a(由掺杂的多晶半导体形成)可形成在缓冲层 115 上。例如,多晶半导体可通过以下步骤形成,即,通过等离子体 CVD 方法沉积非晶硅,执行脱氢处理以将包括在非晶硅中的氢去除,和 / 或通过激光结晶(例如准分子激光退火)形成多晶硅状态。可使用诸如固相结晶 (SPC)、超晶粒硅 (SGS) 结晶、金属诱导结晶 (MIC) 或金属诱导横向结晶 (MILC) 的热结晶方法作为多晶化方法以及激光结晶方法。

[0057] 多晶半导体层 150a 可包括源区和漏区,在多晶半导体层 150a 中杂质掺杂在其两个边缘上。用于形成下电容器电极 155a 的掺杂的多晶半导体可通过高浓度掺杂而具有导体特性而非半导体特性。在用于形成多晶半导体的结晶过程中,缓冲层 115 还可用于阻止杂质从下基底 110 渗透至半导体中。

[0058] 多晶半导体层 150a、下电容器电极 155a 和暴露的缓冲层 115 可由栅绝缘层 140 覆盖。栅绝缘层 140 可由无机绝缘材料形成,例如,  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiON}_x$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{HfO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、BST(钛酸锶钡)或 PZT(锆钛酸铅)。在实现中,栅绝缘层 140 可由单层或多层材料形成,并且可包括由例如  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x$  和 / 或  $\text{SiON}_x$  形成的层。

[0059] 栅电极 124a 和上电容器电极 125a 可形成在栅绝缘层 140 上。栅电极 124a 可与多晶半导体层 150a 的一部分重叠或者可覆盖多晶半导体层 150a 的一部分,上电容器电极 125a 可与下电容器电极 155a 重叠或者可覆盖下电容器电极 155a。栅电极 124a 和上电容器电极 125a 可由导电金属(例如, Al、Cu、Mo、W、Cr 或它们的合金)和 / 或包括透明导电材料(例如,铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 或氧化锌 (ZnO)) 的各种导电材料形成,或者可使用导电聚合物以及金属材料。栅电极 124a 可具有多层结构,例如,包括由透明导电材料形成的下层和由金属形成的上层的双层结构。

[0060] 层间绝缘层 180 可覆盖栅电极 124a、上电容器电极 125a 和暴露的栅绝缘层 140,或者可形成在栅电极 124a、上电容器电极 125a 和暴露的栅绝缘层 140 上。层间绝缘层 180 可由有机材料和 / 或无机材料形成。

[0061] 层间绝缘层 180 和栅绝缘层 140 可包括接触孔,多晶半导体层 150a 的源区和漏区通过接触孔暴露。源电极 173a 和漏电极 175a 可形成在层间绝缘层 180 和接触孔上。源电极 173a 可接触多晶半导体层 150a 的源区,漏电极 175a 可接触多晶半导体层 150a 的漏区。

[0062] 钝化层 185 可形成在源电极 173a、漏电极 175a 和层间绝缘层 180 上。钝化层 185 可由有机材料或无机材料形成。用于暴露漏电极 175a 的接触孔可形成在钝化层 185 中。像素电极 190 可形成在钝化层 185 上和接触孔中。像素电极 190 可通过接触孔连接至漏电极 175a。

[0063] 像素限定层 (PDL) 330 可围绕像素电极 190 形成,并且可包括对应于像素的多个开口。像素限定层 330 可由诸如聚丙烯酸酯和聚酰亚胺的树脂制成。像素电极 190 可在未形成像素限定层 330 的部分处暴露,红外发射层 310 可设置在像素电极 190 上。红外发射层

- 310 可生成红外线,该红外线由目标反射,并且被引入或反射至传感器 SN 的光敏元件  $S_{PH}$  中。
- [0064] 有机发光层 300 可设置在红外发射层 310 上。有机发光层 300 可包括发射层 EML,并且可形成为包括空穴注射层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 中的至少一个的多层,以根据有机材料的种类发射不同颜色的光。
- [0065] 公用电极 270 可形成在有机发光层 300 和像素限定层 330 上。
- [0066] 像素电极 190、有机发光层 300 和公用电极 270 可构成用于在有机发光二极管显示器中显示图像的发光装置。在这种情况下,像素电极 190 和公用电极 270 可分别用作发光装置的阳极和阴极。像素电极 190 和公用电极 270 中的至少一个可由透明导电材料形成。
- [0067] 例如,从有机发光层 300 发射的光可通过透明导电材料提供给用户的眼睛。例如,公用电极 270 可由透明导电材料形成,例如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟 ( $In_2O_3$ )、纳米线、碳纳米管 (CNT) 或石墨烯,而像素电极 190 可由金属形成,例如锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 / 钙 (LiF/Ca)、氟化锂 / 铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 或金 (Au),或者铟锡氧化物 / 银 / 铟锡氧化物 (ITO/Ag/ITO)。
- [0068] 覆盖层 410 可形成在公用电极 270 上,封装层 420 可形成在覆盖层 410 上。覆盖层 410 可由无机材料或有机材料形成。在实现中,可省略覆盖层 410。封装层 420 可封装发光装置以帮助防止水分和 / 或氧气从外部渗透。封装层 420 可包括多个封装薄膜 (ETFs)。例如,封装层 420 可包括至少一个无机层 (未示出) 和至少一个有机层 (未示出),或者可通过交替地堆叠无机层和有机层来形成。无机层可以为包括金属氧化物或金属氮化物的单层或者多层。例如,无机层可包括氮化硅 ( $SiN_x$ )、氧化铝 ( $AlO_x$ )、氧化硅 ( $SiO_x$ ) 和氧化钛 ( $TiO_x$ ) 中的一种。封装层 420 中的暴露于外部的最高层 (例如,封装层 420 的最外层) 可由无机层形成以帮助减少和 / 或防止水分渗入发光装置中。有机层可由聚合物形成,并且可以由例如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚酰亚胺 (PI)、聚碳酸酯 (PC)、环氧树脂、聚乙烯 (PE) 或聚丙烯酸酯 (PA) 形成的单层或多层。
- [0069] 用于降低外界光的反射的极化层 (未示出) 可附接在封装层 420 上。窗口层 (未示出) 可附接在极化层上。
- [0070] 接下来将描述传感器 SN 的结构。与像素类似,传感器 SN 可形成在下基底 110 上。
- [0071] 传感器 SN 可包括用于感测红外线的光敏元件  $S_{PH}$ 。光敏元件  $S_{PH}$  可包括栅电极 124c、有源层 150c、源电极 173c 和漏电极 175c、以及过滤层 187。在实现中,光敏元件  $S_{PH}$  可被配置成感测具有除红外线波长之外的波长的光。
- [0072] 缓冲层 115 可形成在下基底 110 上,栅绝缘层 140 可形成在缓冲层 115 上。光敏元件  $S_{PH}$  的栅电极 124c 可形成在栅绝缘层 140 上。可通过使用与一个像素的薄膜晶体管的栅电极 124a 相同的材料将光敏元件  $S_{PH}$  的栅电极 124c 形成在与栅电极 124a 相同的层处或相同的层上。例如,光敏元件  $S_{PH}$  的栅电极 124c 可与一个像素的薄膜晶体管的栅电极 124a 基本上共面。
- [0073] 栅电极 124c 可由层间绝缘层 180 覆盖。有源层 150c 可形成在层间绝缘层 180 上以与栅电极 124c 重叠或覆盖在栅电极 124c 上。光敏元件  $S_{PH}$  可具有底栅结构,底栅结构来自于具有顶栅结构的一个像素的薄膜晶体管,在顶栅结构中栅电极设置在半导体层之上。例如,栅电极 124c 可设置在有源层 150c 的下方或者可位于有源层 150c 之下。有源层 150c 可由诸如锗化硅 ( $SiGe$ ) 的硅化合物或诸如氮氧化锌 ( $ZnON$ ) 的氧化物半导体形成。在实现

中,有源层 150c 可由非晶硅、非晶锗、非晶硅锗、微晶硅等形成。在实现中,有源层 150c 可包括使有源层 150c 能够作为光传感器的材料。

[0074] 钝化层 185 可形成在有源层 150c 上。接触孔可形成在钝化层 185 中以暴露有源层 150c 的相对的边缘。过滤层 187 可形成在钝化层 185 上以与有源层 150c 重叠。在实现中,源电极 173c 和漏电极 175c 可形成在钝化层 185 上,并且可通过接触孔分别接触有源层 150c 的相对的边缘。

[0075] 例如,过滤层 187 可以是允许红外线单独通过的红外带通滤波器 (IR BPF)。当光敏元件为红外传感器时,红外传感器不仅可以对红外线作出反应而且可以对可见光线作出反应,因此引入红外传感器中的可见光线可引起传感器的误动作。因此,可通过形成带通滤波器优化有源层 150c 的灵敏度,该带通滤波器只允许红外线 (具有约 800nm 或更大的波长范围) 被引入有源层 150c 中,并且阻止可见光线 (具有从约 300nm 至约 800nm 的波长范围) 引入有源层 150c 或阻止有源层 150c 上的可见光线的引入。

[0076] 过滤层 187 可包括有机材料,例如聚 (甲基丙烯酸甲酯) (PMMA)、聚碳酸酯 (PC) 或聚酰亚胺 (PI)。过滤层 187 可包括有机材料,该有机材料包含阻止颜料、非晶硅、非晶锗、非晶锗化合物、非晶硅锗和微晶硅。在实现中,过滤层 187 可包括具有红外带通滤波器的特性的适当的材料。

[0077] 可通过使用与发光装置的像素电极 190 相同的材料将源电极 173c 和漏电极 175c 设置在与像素电极 190 相同的层处或相同的层上 (例如,与像素电极 190 排列在相同的层上)。例如,源电极 173c 和漏电极 175c 可基本上与像素电极 190 共面 (例如,如图 2 中所示,源电极 173c 和漏电极 175c 的水平平面部分可基本上与像素电极 190 的水平平面部分共面)。

[0078] 像素限定层 330 可覆盖源电极 173c 和漏电极 175c 以及过滤层 187,或者可位于源电极 173c 和漏电极 175c 以及过滤层 187 上,发光装置的公用电极 270 可形成在像素限定层 330 上以沿其延伸。覆盖层 410 可形成在公用电极 270 上,封装层 420 可形成在覆盖层 410 上。在实现中,与像素区域类似,极化层和窗口层可附接在封装层 420 上。

[0079] 传感器 SN 还可包括开关晶体管  $T_{SW}$ , 开关晶体管  $T_{SW}$  连接至光敏元件  $S_{PH}$  以传输来自光敏元件  $S_{PH}$  的信号。开关晶体管  $T_{SW}$  可包括多晶半导体层 150b、栅电极 124b 以及源电极 173b 和漏电极 175b。开关晶体管  $T_{SW}$  可与光敏元件  $S_{PH}$  相邻,或者可与光敏元件  $S_{PH}$  分开设置以通过使用导线连接至光敏元件  $S_{PH}$ 。

[0080] 开关晶体管  $T_{SW}$  可与一个像素的驱动晶体管  $T_{DR}$  具有相同的结构。例如,多晶半导体层 150b 可形成在缓冲层 115 上,缓冲层 115 形成在下基底 110 上。栅电极 124b 可形成在栅绝缘层 140 上,栅绝缘层 140 形成在多晶半导体层 150b 上。源电极 173b 和漏电极 175b 可形成在层间绝缘层 180 上并且可通过在层间绝缘层 180 和栅绝缘层 140 中形成的接触孔分别接触多晶半导体层 150b 的源区和漏区。当形成一个像素的驱动晶体管  $T_{DR}$  时可同时形成具有该结构的开关晶体管  $T_{SW}$ 。

[0081] 与此同时,光敏元件  $S_{PH}$  的漏电极 175c 可通过在钝化层 185 中形成的接触孔连接至开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b。在实现中,可通过使用附加的连接线将光敏元件  $S_{PH}$  的漏电极 175c 电连接至开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b。

[0082] 传感器 SN 还可包括电容器  $C_{SN}$ 。传感器 SN 的电容器  $C_{SN}$  可由如掺杂的多晶半导体

的下电容器电极 155b、上电容器电极 125b(通过使用与栅电极 124c 相同的材料形成在与栅电极 124c 相同的层处)以及插入下电容器电极 155b 和上电容器电极 125b 之间的栅绝缘层 140 形成。电容器  $C_{SN}$  的一个电极可电连接至光敏元件  $S_{PH}$  的源电极 173c, 电容器  $C_{SN}$  的另一电极可电连接至光敏元件  $S_{PH}$  的漏电极 175c 和开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b。当形成一个像素的电容器  $C_{PX}$  时可同时形成传感器 SN 的电容器  $C_{SN}$ 。

[0083] 接下来, 将参照图 2 和图 3 描述包括传感器的有机发光二极管显示器的主要部分的制造方法。

[0084] 图 3 示出了根据第一实施方式的制造方法的示意性流程图。

[0085] 首先, 可在下基底 110 上形成缓冲层 115。然后, 可通过形成非晶硅层然后执行脱氢过程、结晶过程和光刻过程来形成驱动晶体管  $T_{DR}$  的多晶半导体层 150a 和开关晶体管  $T_{SW}$  的多晶半导体层 150b 以及电容器  $C_{PX}$  的下电容器电极 155a 和电容器  $C_{SN}$  的下电容器电极 155b。

[0086] 在形成栅绝缘层 140 之后, 可在栅绝缘层 140 上形成驱动晶体管  $T_{DR}$  的栅电极 124a 和开关晶体管  $T_{SW}$  的栅电极 124b、光敏元件  $S_{PH}$  的栅电极 124c 以及电容器  $C_{PX}$  的上电容器电极 125a 和电容器  $C_{SN}$  的上电容器电极 125b。然后, 可利用杂质对驱动晶体管  $T_{DR}$  的多晶半导体层 150a 和开关晶体管  $T_{SW}$  的多晶半导体层 150b 的源区和漏区, 以及电容器  $C_{PX}$  的下电容器电极 155a 和电容器  $C_{SN}$  的下电容器电极 155b 进行掺杂。在实现中, 可在上电容器电极 125a 和 125b 形成之前执行下电容器电极 155a 和 155b 的掺杂。

[0087] 在形成层间绝缘层 180 且在层间绝缘层 180 中形成接触孔之后, 可形成源电极 173a 和 173b 以及漏电极 175a 和 175b(其分别接触驱动晶体管  $T_{DR}$  的多晶半导体层 150a 和开关晶体管  $T_{SW}$  的多晶半导体层 150b 的源区和漏区)。接下来, 可形成光敏元件  $S_{PH}$  的有源层 150c。

[0088] 然后, 可形成钝化层 185, 并且可形成过滤层 187。接下来, 可形成用于暴露驱动晶体管  $T_{DR}$  的漏电极 175a、光敏元件的有源层 150c 的相对的边缘以及开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b 的接触孔, 并且可在钝化层 185 上形成驱动晶体管  $T_{DR}$  的像素电极 190 以及光敏元件  $S_{PH}$  的源电极 173c 和漏电极 175c。在这种情况下, 光敏元件  $S_{PH}$  的漏电极 175c 可连接至开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b。

[0089] 在实现中, 过滤层 187 和钝化层 185 可由相同的有机材料(例如, 聚酰亚胺)的组形成, 并且可通过使用一个掩模执行过滤层 187 的图案化以及钝化层 185 中的接触孔的形成。

[0090] 可形成像素限定层 330(用于暴露像素电极 190), 并且可在像素电极 190 上形成红外发射层 310 和有机发光层 300。接下来, 可形成公用电极 270(有机发光层 300 和像素限定层 330 由该公用电极 270 覆盖)。

[0091] 接下来, 可形成覆盖层 410、封装层 420、极化层等。

[0092] 根据本实施方式, 可在形成薄膜晶体管的多晶半导体层 150a 和 150b 之后形成光敏元件  $S_{PH}$  的有源层 150c, 因此有源层 150c 几乎不受用于形成多晶半导体的脱氢过程和结晶过程的影响。因此, 可防止光敏元件  $S_{PH}$  的有源层 150c 由于高温过程的退化。

[0093] 将参照图 4 和图 5 描述第二实施方式。

[0094] 图 4 示出了根据第二实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器

的剖视图,以及图 5 示出了根据第二实施方式的制造方法的示意性流程图。

[0095] 根据第二实施方式的一个像素的结构可以与第一实施方式的结构相同。根据第二实施方式的传感器 SN 的开关晶体管  $T_{sw}$  也可以与第一实施方式的开关晶体管  $T_{sw}$  相同。然而,根据第二实施方式的光敏元件  $S_{ph}$  在栅电极和有源层的位置以及栅电极的形成材料方面与第一实施方式不同。在下文中,将基于与第一实施方式的差异对第二实施方式进行描述,并且文中未提到的第二实施方式的元件可以与第一实施方式的元件相同。

[0096] 对于光敏元件  $S_{ph}$ , 栅电极 124d 可形成在缓冲层 115 上,其中,缓冲层 115 形成在下基底 110 上。栅电极 124d 可设置在与下电容器电极 155a 和 155b 以及驱动晶体管  $T_{DR}$  的多晶半导体层 150a 和开关晶体管  $T_{sw}$  的多晶半导体层 150b 相同的层处或相同的层上,并且可由掺杂的多晶半导体形成以具有与下电容器电极 155a 和 155b 类似的导体特性。例如,栅电极 124d 可基本上与下电容器电极 155a 和 155b 以及驱动晶体管  $T_{DR}$  的多晶半导体层 150a 和开关晶体管  $T_{sw}$  的多晶半导体层 150b 共面。

[0097] 栅绝缘层 140 可形成在栅电极 124d 上,与栅电极 124d 重叠或覆盖栅电极 124d 的有源层 150d 可形成在栅绝缘层 140 上。因此,有源层 150d 可设置在与上电容器电极 125a 和 125b 以及驱动晶体管  $T_{DR}$  的栅电极 124a 和开关晶体管  $T_{sw}$  的栅电极 124b 相同的层处或相同的层上。例如,有源层 150d 可与上电容器电极 125a 和 125b 以及驱动晶体管  $T_{DR}$  的栅电极 124a 和开关晶体管  $T_{sw}$  的栅电极 124b 基本上共面。与第一实施方式中类似,有源层 150d 可由硅、硅化合物、氧化物半导体等形成。

[0098] 层间绝缘层 180 可形成在有源层 150d 上,钝化层 185 可形成在层间绝缘层 180 上。可在钝化层 185 和层间绝缘层 180 中形成接触孔(用于暴露有源层 150d 的相对的边缘)。过滤层 187 可形成在钝化层 185 上以与有源层 150d 重叠或者覆盖有源层 150d。过滤层 187 可以是具有阻止引入可见光线并允许红外线单独通过过滤层 187 的特性的红外带通滤波器。

[0099] 在实现中,源电极 173d 和漏电极 175d 可形成在钝化层 185 上,并且可通过接触孔分别接触有源层 150d 的相对的边缘。漏电极 175d 可通过形成在钝化层 185 中的接触孔连接至开关晶体管  $T_{sw}$  的源电极 173b。可通过使用与像素电极 190 相同的材料将源电极 173d 和漏电极 175d 设置在与像素电极 190 相同的层处或相同的层上。例如,源电极 173d 和漏电极 175d 可以与像素电极 190 基本上共面。

[0100] 根据第二实施方式的有机发光二极管显示器可在光敏元件  $S_{ph}$  的有源层 150d 和栅电极 124d 方面与第一实施方式不同,因此第二实施方式也可以在制造方法方面与第一实施方式稍有不同。例如,在缓冲层 115 形成在下基底 110 上之后,当形成多晶半导体层 150a 和 150b 以及下电容器电极 155a 和 155b 时可形成栅电极 124d。有源层 150d 可在栅电极 124a 和 124b 以及上电容器电极 125a 和 125b 形成在栅绝缘层 140 上之后并且在层间绝缘层 180 形成之前形成。在实现中,可在栅绝缘层 140 形成之后并且栅电极 124a 和 124b 以及上电容器电极 125a 和 125b 形成之前形成有源层 150d。层间绝缘层 180 和钝化层 185 可形成在有源层 150d 上,并且可能需要形成延伸通过层间绝缘层 180 和钝化层 185 的接触孔以使源电极 173d 和漏电极 175d 与有源层 150d 接触。

[0101] 与第一实施方式类似,可在形成薄膜晶体管的多晶半导体层 150a 和 150b 之后形成光敏元件  $S_{ph}$  的有源层 150d。因此,有源层 150d 可几乎不受用于形成多晶半导体的脱氢

过程和结晶过程的影响。

[0102] 将参照图 6 和图 7 描述第三实施方式。

[0103] 图 6 示出了根据第三实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器的剖视图,以及图 7 示出了根据第三实施方式的制造方法的示意性流程图。

[0104] 根据第三实施方式的一个像素的结构可以与第一实施方式的结构相同,以及根据第三实施方式的传感器 SN 的开关晶体管  $T_{SW}$  和电容器  $C_{SN}$  可以与第一实施方式的传感器 SN 的开关晶体管  $T_{SW}$  和电容器  $C_{SN}$  相同。根据第三实施方式,还可在缓冲层 115 和栅绝缘层 140 之间形成传感器绝缘层 (SIL) 130。传感器绝缘层 130 可由无机材料形成,并且可形成为单层或多层。

[0105] 根据本实施方式的光敏元件  $S_{PH}$  可在有源层的位置和栅电极的形成材料方面与第一实施方式的光敏元件  $S_{PH}$  不同。将基于与第一实施方式的差异对第三实施方式进行描述,并且文中未提到的第三实施方式的元件可以与第一实施方式的元件相同。

[0106] 缓冲层 115 可形成在下基底 110 上,光敏元件  $S_{PH}$  的有源层 150e 可形成在缓冲层 115 上。传感器绝缘层 130 可形成在有源层 150e 上,(光敏元件  $S_{PH}$  的)栅电极 124e、(驱动晶体管  $T_{DR}$  和开关晶体管  $T_{SW}$  的)多晶半导体层 150a 和 150b 以及下电容器电极 155a 和 155b 可形成在传感器绝缘层 130 上的相同的层处或相同的层上。例如,栅电极 124e 可基本上与(驱动晶体管  $T_{DR}$  和开关晶体管  $T_{SW}$  的)多晶半导体层 150a 和 150b 以及下电容器电极 155a 和 155b 共面。栅电极 124e 以及下电容器电极 155a 和 155b 可由掺杂的多晶半导体形成以具有导体特性。

[0107] 栅绝缘层 140、层间绝缘层 180 和钝化层 185 可依次形成在栅电极 124e 上,过滤层 187 可形成在钝化层 185 上以与栅电极 124e 和有源层 150e 重叠或者覆盖栅电极 124e 和有源层 150e。(用于暴露有源层 150e 的相对边缘的)接触孔可形成在钝化层 185、层间绝缘层 180、栅绝缘层 140 和传感器绝缘层 130 中。源电极 173e 和漏电极 175e 可形成在钝化层 185 上,并且可通过接触孔分别接触有源层 150e 的相对的边缘。漏电极 175e 可通过形成在钝化层 185 中的接触孔连接至开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b。可通过使用与像素电极 190 相同的材料将源电极 173e 和漏电极 175e 设置在与像素电极 190 相同的层处或相同的层上。例如,源电极 173e 和漏电极 175e 可与像素电极 190 基本上共面(例如,如图 6 所示,源电极 173e 和漏电极 175e 的水平平面部分可与像素电极 190 的水平平面部分基本上共面)。

[0108] 根据第三实施方式的光敏元件可具有顶栅结构,在顶栅结构中,栅电极 124e 设置在有源层 150e 之上或者覆盖有源层 150e。然而,可通过使用掺杂的半导体光学透明地形成栅电极 124e,通过过滤层 187 的光可通过栅电极 124e 被引入有源层 150e 中。

[0109] 将对根据本实施方式的制造方法进行描述。可在缓冲层 115 形成在下基底 110 上之后执行用于形成光敏元件  $S_{PH}$  的有源层 150e 的步骤。然后,可形成传感器绝缘层 130 以使有源层 150e 与栅电极 124e 绝缘,其中栅电极 124e 与有源层 150e 重叠或者覆盖有源层 150e。接下来,可形成多晶半导体层 150a 和 150b、下电容器电极 155a 和 155b 以及栅电极 124e。

[0110] 接下来,可形成栅绝缘层 140,然后可形成驱动晶体管  $T_{DR}$  的栅电极 124a 和开关晶体管  $T_{SW}$  的栅电极 124b 以及电容器  $C_{PX}$  的上电极 125a 和电容器  $C_{SN}$  的上电极 125b。接下来,

可形成层间绝缘层 180 和接触孔,然后可形成驱动晶体管  $T_{DR}$  的源电极 173a 和漏电极 175a 以及开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b 和漏电极 175b。根据本实施方式的后续步骤可以与第一实施方式的步骤相同。然而,有源层 150e 可设置在传感器绝缘层 130 的下方,并且可形成用于使源电极 173e 和漏电极 175e 与有源层 150e 接触的接触孔以延伸通过钝化层 185、层间绝缘层 180、栅绝缘层 140 和传感器绝缘层 130。

[0111] 将参照图 8 和图 9 描述第四实施方式。

[0112] 图 8 示出了根据第四实施方式的、沿图 1 中线 A-A 获取的有机发光二极管显示器的剖视图,以及图 9 示出了根据第四实施方式的制造方法的示意性流程图。

[0113] 根据第四实施方式的一个像素的结构可以与第一实施方式的结构相同,并且根据第四实施方式的传感器 SN 的开关晶体管  $T_{SW}$  和电容器  $C_{SN}$  可以与第一实施方式的传感器 SN 的开关晶体管  $T_{SW}$  和电容器  $C_{SN}$  相同。然而,根据第一实施方式的有机发光二极管显示器的光敏元件  $S_{PH}$  具有晶体管结构,而根据第四实施方式的有机发光二极管显示器的光敏元件  $S_{PH}$  具有二极管结构。因此,本实施方式的光敏元件  $S_{PH}$  可以不包括栅电极,并且有源层 150f 的相对的边缘可分别掺杂有 n 型杂质和 p 型杂质。因此,有源层 150f 可包括本征半导体区域以及分别设置在有源层 150f 两端的 n 型半导体区域和 p 型半导体区域。有源层 150f 可由硅、硅化合物、氧化物半导体等形成。

[0114] 第一电极 173f 和第二电极 175f (形成在钝化层 185 上的相同的层处或相同的层上) 可通过形成延伸通过钝化层 185、层间绝缘层 180 和栅绝缘层 140 的接触孔分别连接至 n 型半导体区域和 p 型半导体区域。第二电极 175f 可通过形成在钝化层 185 上的接触孔连接至开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极 173b。

[0115] 在本实施方式的制造方法中,在缓冲层 115 形成在下基底 110 上之后,当驱动晶体管  $T_{DR}$  的多晶半导体层 150a 和开关晶体管  $T_{SW}$  的多晶半导体层 150b 以及电容器  $C_{PX}$  的下电容器电极 155a 和电容器  $C_{SN}$  的下电容器电极 155b 形成时,可形成光敏元件  $S_{PH}$  的有源层 150f。然而,有源层 150f 的相对的边缘可分别由不同类型的杂质掺杂,并且可执行两次离子掺杂过程。

[0116] 在下文中,将参照图 10 和图 11 描述包括光敏元件  $S_{PH}$ 、开关晶体管  $T_{SW}$  和电容器  $C_{SN}$  的传感器的电路以及其操作。

[0117] 图 10 示出了根据第一至第三实施方式的传感器的电路图,以及图 11 示出了根据第四实施方式的传感器的电路图。

[0118] 参照图 10,开关晶体管  $T_{SW}$  的栅电极可连接至扫描线 Si,开关晶体管  $T_{SW}$  的漏电极可连接至读出线 Rj。在节点“A”处,开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极可连接至光敏元件  $S_{PH}$  的漏电极和电容器  $C_{SN}$  的第一电极。光敏元件  $S_{PH}$  的源电极可连接至电容器  $C_{SN}$  的第二电极,并且偏置电压  $V_B$  可施加于栅电极。在实现中,施加于光敏元件  $S_{PH}$  的栅电极的偏置电压  $V_B$  可施加于电容器  $C_{SN}$  的第二电极和光敏元件  $S_{PH}$  的源电极,或者具有不同幅值的偏置可施加于电容器  $C_{SN}$  的第二电极和光敏元件  $S_{PH}$  的源电极。

[0119] 当通过光敏元件  $S_{PH}$  的过滤层将光 (例如红外线) 引入有源层中时,可生成电流。生成的电流可用于对电容器  $C_{SN}$  充电。当开关晶体管  $T_{SW}$  根据通过扫描线 Si 输入的控制信号导通时,根据电容器  $C_{SN}$  充电的电荷量而改变的信号可通过开关晶体管  $T_{SW}$  和连接至信号处理器 (未示出) 的读出线 Rj 传输至信号处理器 (未示出)。然后,信号处理器可基于接

收的信号确定目标是否被触摸,触摸在哪个位置执行等。在实现中,目标是否被触摸、触摸在哪个位置处执行等的确定可通过下述步骤执行,即,在节点 A 处利用基准电压对电容器  $C_{SN}$  充电,然后读出节点 A 的电压,其中,节点 A 的电压根据基于引入光敏元件  $S_{PH}$  中的光强度的、通过光敏元件  $S_{PH}$  排出的电荷量而改变。与此同时,可通过对光敏元件  $S_{PH}$  的栅电极施加偏置电压  $V_B$  控制适当的泄漏电平。

[0120] 参照图 11,开关晶体管  $T_{SW}$  的栅电极可连接至扫描线  $S_i$ ,开关晶体管  $T_{SW}$  的漏电极可连接至读出线  $R_j$ 。在节点“A”处,开关晶体管  $T_{SW}$  的源电极可连接至光敏元件  $S_{PH}$  的阳极电极和电容器  $C_{SN}$  的第一电极。光敏元件  $S_{PH}$  的阴极电极可连接至电容器  $C_{SN}$  的第二电极。光敏元件  $S_{PH}$  的阳极电极和阴极电极的连接方向可以改变。

[0121] 根据第四实施方式的传感器的操作可以与上面描述的操作基本上相同。但是,可以不设置栅电极,并且可以不执行栅偏置。因此,传感器的操作可能受外磁场的影响。

[0122] 作为总结和回顾,可通过使用塑料基底可弯曲地制造有机发光二极管显示器,并且有机发光二极管显示器可包括用于感测触摸的触摸功能。例如,在柔性有机发光二极管显示器中,可堆叠薄膜封装层来代替由例如玻璃的材料制成的封装层以保护内部元件。这在形成用于感测触摸等的传感器中可能存在困难。用于感测红外线等的光传感器可用作用于感测目标存在、触摸、位置、形状等的传感器。

[0123] 根据实施方式的有机发光二极管显示器可包括传感器。例如,传感器的元件可形成在其上形成有像素的薄膜晶体管的下基底上。例如,在柔性有机发光二极管显示器(在其中可能难以包括附加的上基底)中的下基底上形成传感器的元件可能是有用的。此外,这种嵌入式传感器可通过向典型的有机发光二极管显示器的制造过程仅增加一片用于光敏元件的有源层的掩模而形成。

[0124] 在实现中,可在形成薄膜晶体管的多晶半导体层之后形成光敏元件的有源层,有源层可以不受高温过程(例如脱氢过程和结晶过程)的影响,从而防止有源层在制造过程中退化。

[0125] 此外,有机发光二极管显示器可以是自发射型显示装置,与液晶显示器不同,其可以不需要在光敏元件的下方形成用于阻止从显示面板的后表面发射的光的层。

[0126] 本文中已经公开了示例性实施方式,并且尽管采用了具体术语,但是这些术语仅仅被使用和被解释成通用和描述性含义,而不是用于限制的目的。除非另有明确指示,否则在某些情况下正如本领域的普通技术人员将随着本申请的提交而明确的,结合特定实施方式而描述的特征、特性和/或元件可被单独使用或者与结合其他实施方式描述的特征、特性和/或元件结合使用。相应地,本领域的技术人员应理解,在不背离如所述权利要求书中记载的本发明的精神和范围的情况下可在形式和细节上进行多种修改。

[0127] <符号说明>

[0128] 110 :下基底

[0129] 115 :缓冲层

[0130] 124a、124b、124c、124d、124e :栅电极

[0131] 125a、125b :上电容器电极

[0132] 130 :传感器绝缘层

[0133] 140 :栅绝缘层

- [0134] 145 :层间绝缘层
- [0135] 150a、150b :多晶半导体层
- [0136] 150c、150d、150e、150f :有源层
- [0137] 155a、155b :下电容器电极
- [0138] 173a、173b、173c、173d、173e :源电极
- [0139] 173f :第一电极
- [0140] 175a、175b、175c、175d、175e :漏电极
- [0141] 175f :第二电极
- [0142] 180 :层间绝缘层
- [0143] 185 :钝化层
- [0144] 187 :过滤层
- [0145] 190 :像素电极
- [0146] 270 :公用电极
- [0147] 300 :有机发光层
- [0148] 310 :红外发射层
- [0149] 330 :像素限定层
- [0150] 410 :覆盖层
- [0151] 420 :封装层
- [0152]  $C_{PX}$ :像素电容器
- [0153]  $C_{SN}$ :传感器电容器
- [0154]  $S_{PH}$ :光敏元件
- [0155]  $T_{DR}$ :驱动晶体管
- [0156]  $T_{SW}$ :开关晶体管

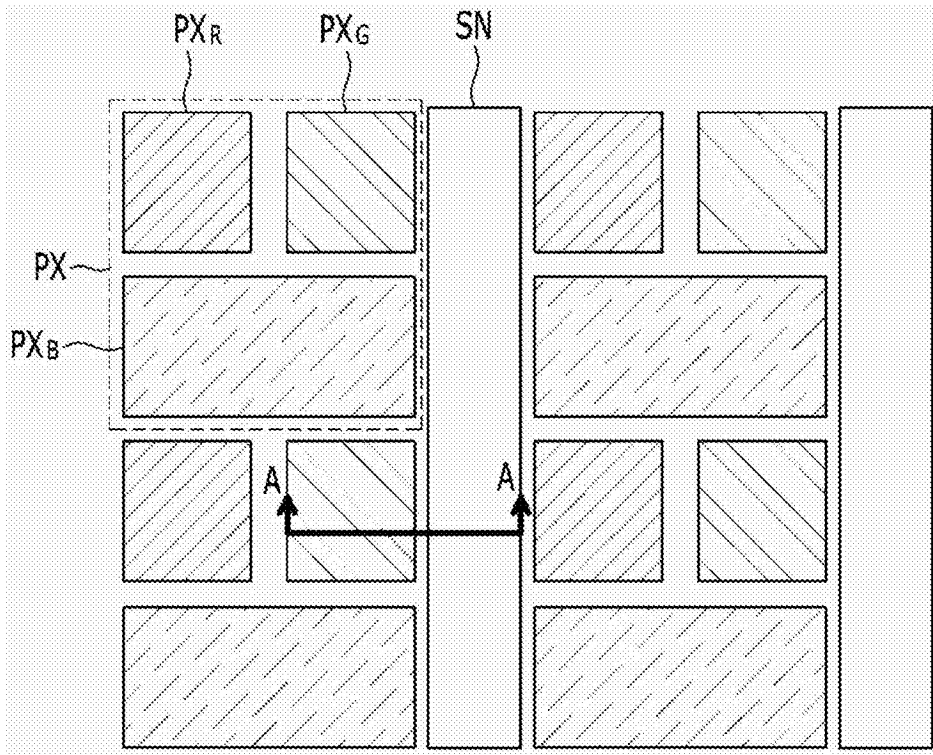


图 1

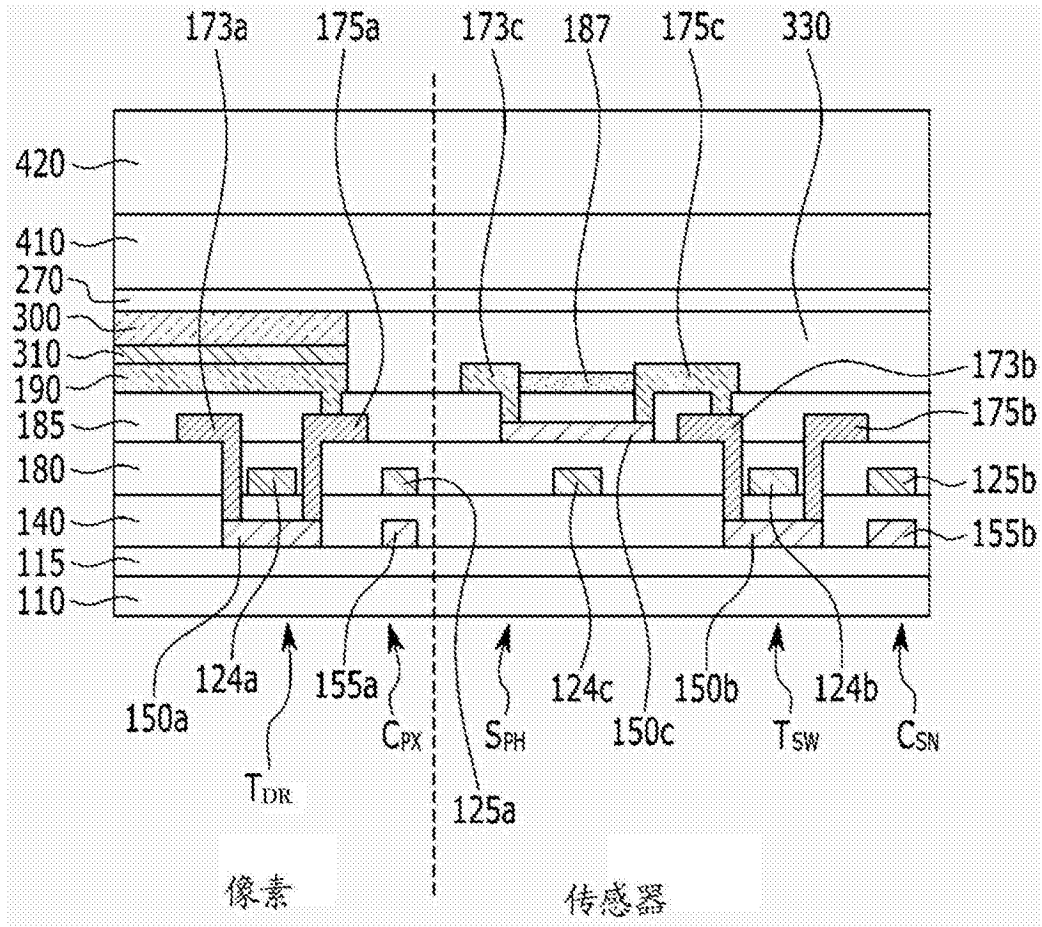


图 2

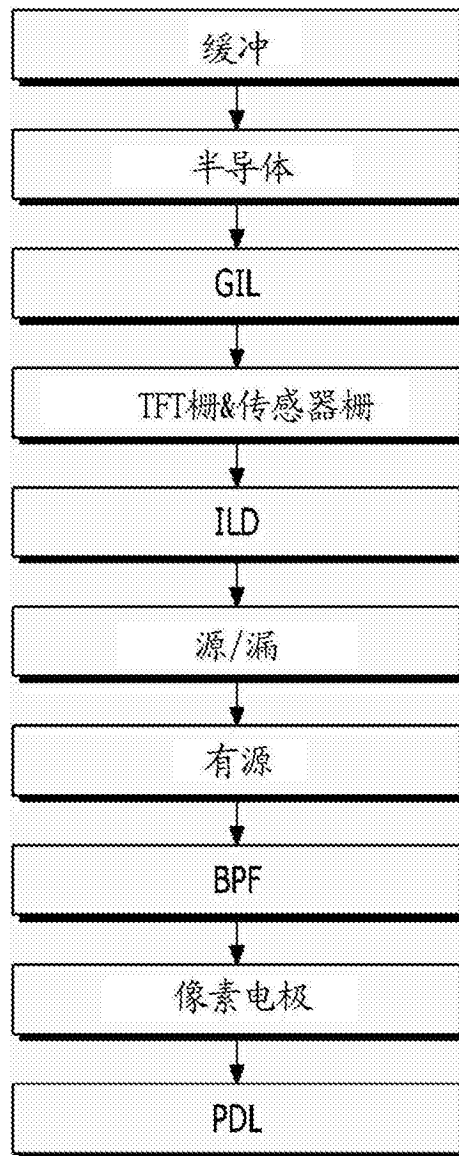


图 3

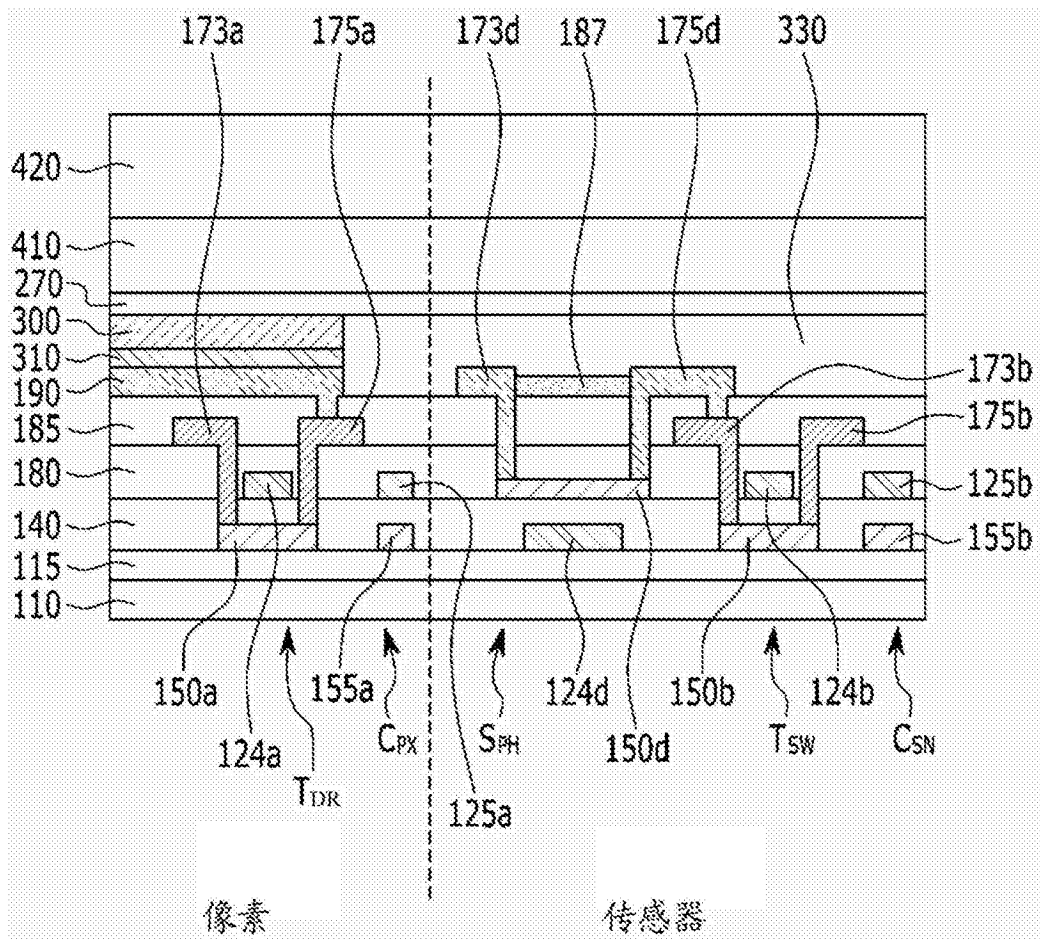


图 4

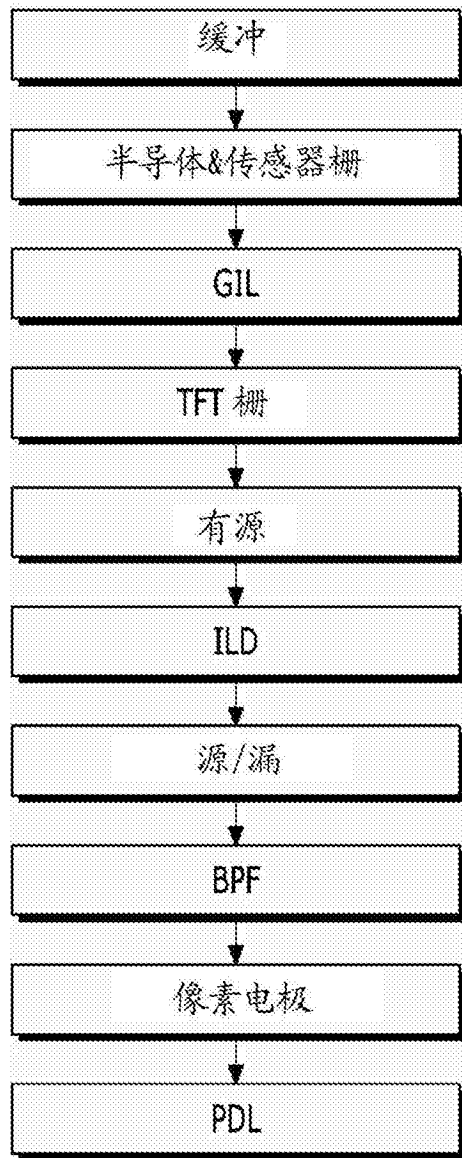


图 5

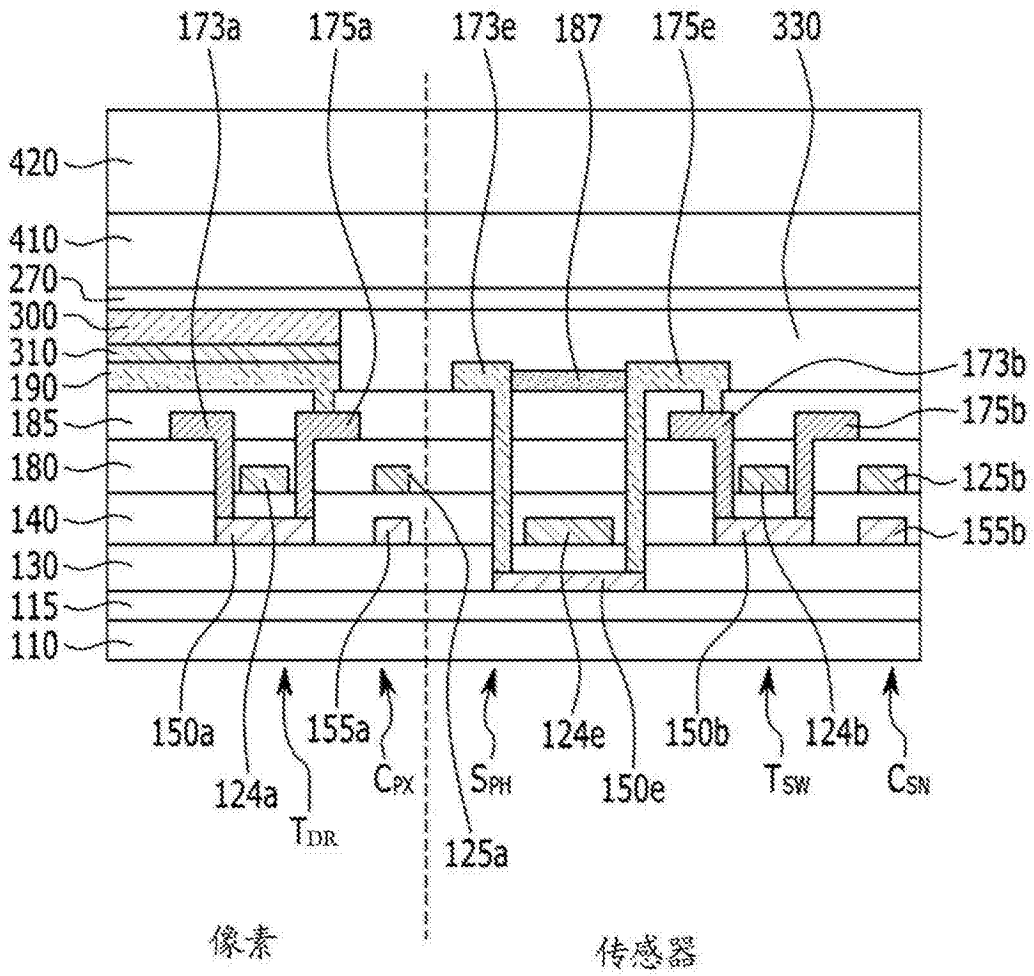


图 6

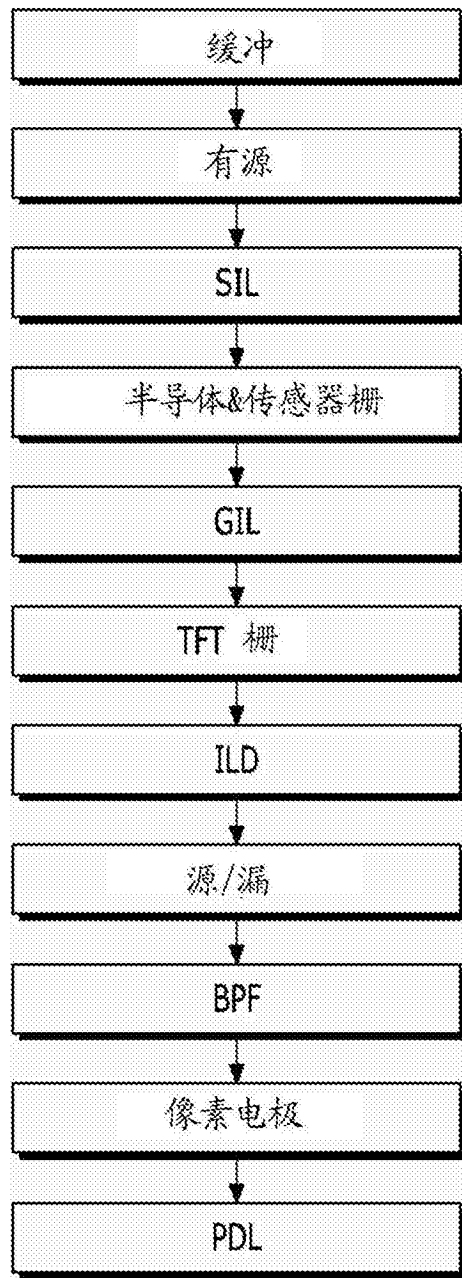


图 7

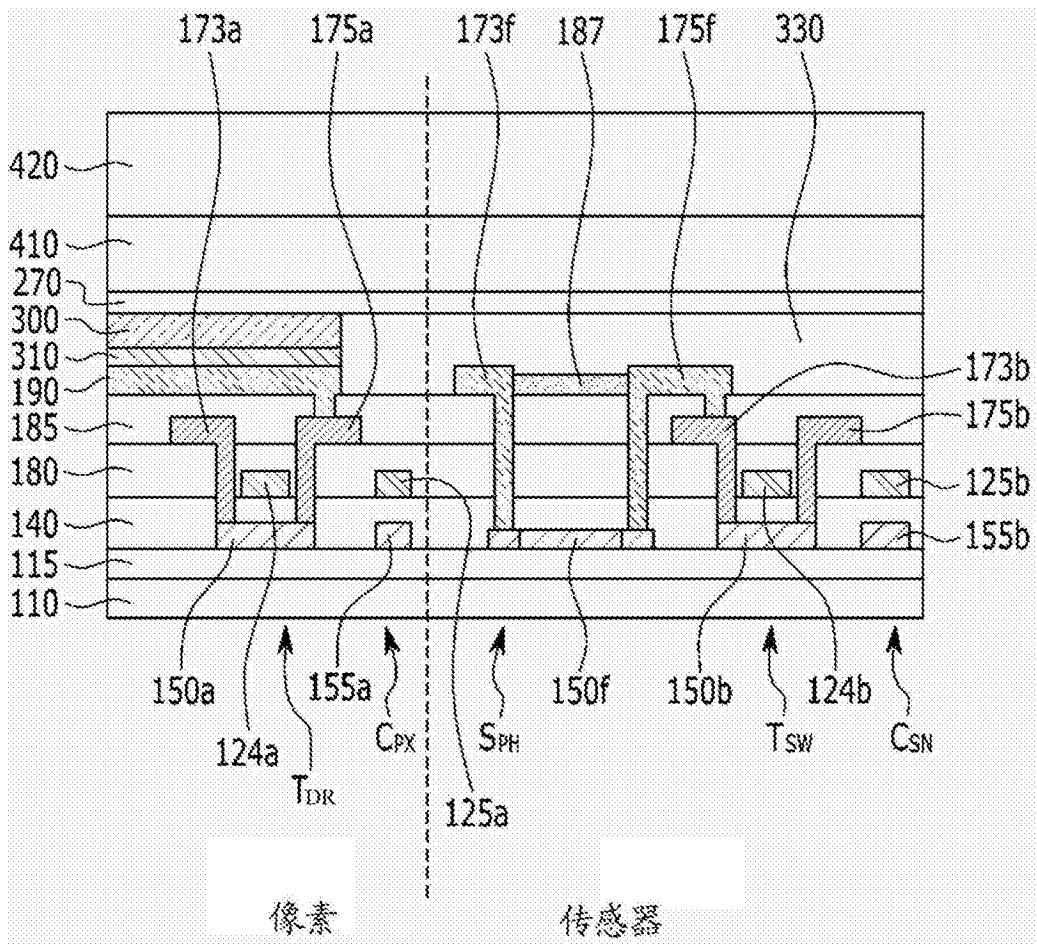


图 8

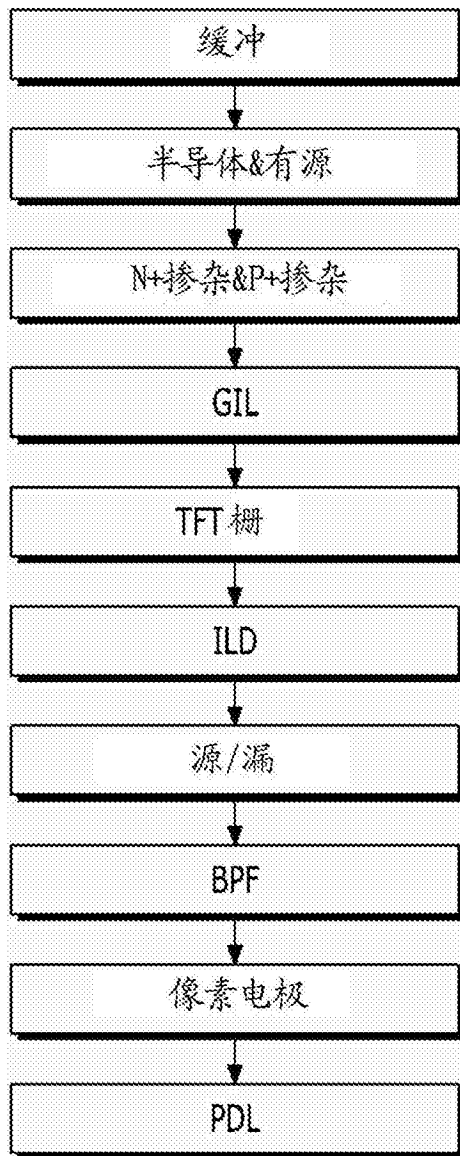


图 9

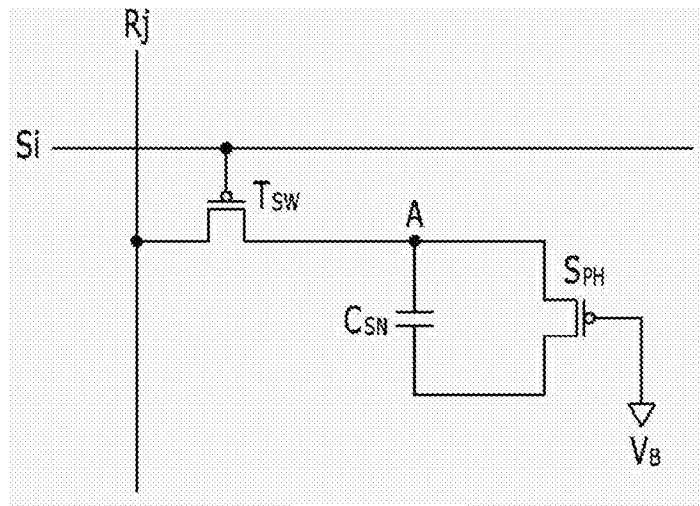


图 10

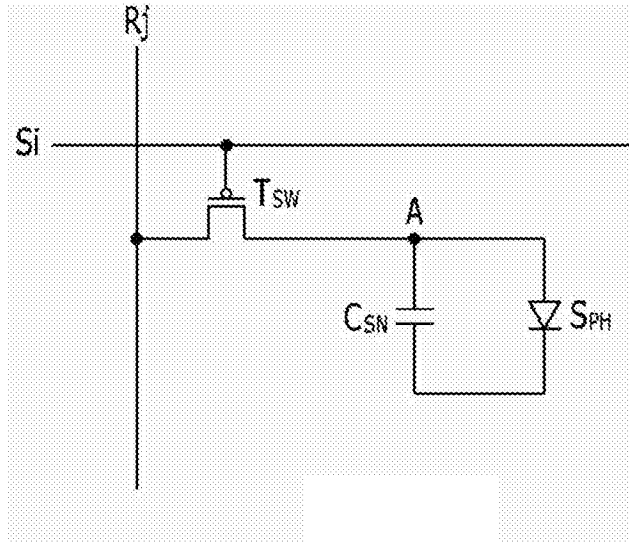


图 11

专利名称(译)	包括传感器的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN105304673A</a>	公开(公告)日	2016-02-03
申请号	CN201510024086.6	申请日	2015-01-16
[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	王盛民 赵炳勳		
发明人	王盛民 赵炳勳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L31/113		
CPC分类号	H01L27/1251 H01L27/14623 H01L27/14649 H01L27/14818 H01L27/3227 H01L27/323 H01L27/3234 H01L27/326 H01L2227/323 H01L27/3225 H01L27/3244 H01L31/02162 H01L31/02164 H01L51/5253		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020140071058 2014-06-11 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种包括像素和传感器的有机发光二极管显示器，其中，像素包括发光装置和连接至发光装置的第一薄膜晶体管；传感器包括光敏元件，其中光敏元件包括：栅电极；位于栅电极上的有源层；位于有源层上的过滤层；以及位于有源层上的源电极和漏电极，源电极和漏电极连接至有源层，光敏元件和第一薄膜晶体管形成在同一基底上，并且光敏元件的栅电极和有源层二者之一与第一薄膜晶体管的栅电极排列在同一层上。

