



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105870146 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201510968836. 5

(22) 申请日 2015. 12. 22

(30) 优先权数据

10-2015-0017990 2015. 02. 05 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 孙榕德 李智润 李大宇 崔宰凡

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 郭艳芳 康泉

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

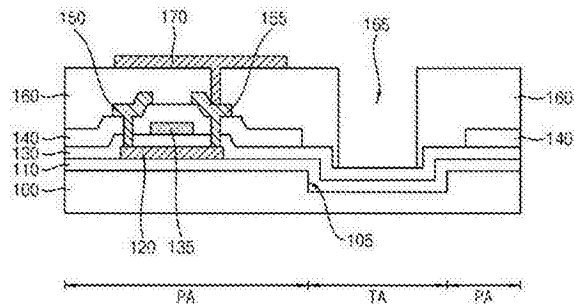
权利要求书3页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

透明显示基板、透明显示设备和制造透明显示设备的方法

(57) 摘要

本发明公开透明显示基板、透明显示设备和制造透明显示设备的方法。该透明显示基板包括：具有像素区域和透射区域的基底基板，基底基板在透射区域处的厚度小于基底基板在像素区域处的厚度；位于基底基板的像素区域处的像素电路；覆盖像素电路的绝缘结构，绝缘结构具有位于基底基板的透射区域处的开口或凹部；以及位于基底基板的像素区域处并至少部分地延伸穿过绝缘结构以电连接至像素电路的像素电极。



1. 一种透明显示基板,包括:

基底基板,具有像素区域和透射区域,所述基底基板在所述透射区域处的厚度小于所述基底基板在所述像素区域处的厚度;

像素电路,位于所述基底基板的所述像素区域处;

绝缘结构,用于覆盖所述像素电路,所述绝缘结构在所述基底基板的所述透射区域处具有开口或凹部;以及

像素电极,位于所述基底基板的所述像素区域处,并至少部分地延伸穿过所述绝缘结构以电连接至所述像素电路。

2. 根据权利要求1所述的透明显示基板,其中所述基底基板包括选自聚酰亚胺、聚硅氧烷、环氧类树脂、丙烯酸类树脂和聚酯的透明聚合物材料。

3. 根据权利要求1所述的透明显示基板,其中所述基底基板在所述透射区域处的厚度是所述基底基板在所述像素区域处的厚度的 $1/4$ 至 $1/2$ 。

4. 根据权利要求1所述的透明显示基板,其中所述绝缘结构包括从所述基底基板的顶表面顺序堆叠的阻挡层、栅绝缘层、绝缘夹层和过孔绝缘层,

其中所述像素电路包括:

位于所述阻挡层上的有源图案;

位于所述栅绝缘层上的栅电极,所述栅电极位于所述有源图案上方;以及

延伸穿过所述绝缘夹层和所述栅绝缘层以电连接至所述有源图案的源电极和漏电极,并且

其中所述像素电极延伸穿过所述过孔绝缘层。

5. 根据权利要求4所述的透明显示基板,其中所述阻挡层和所述栅绝缘层在所述像素区域和所述透射区域共同且连续地延伸,

其中所述绝缘夹层位于所述像素区域处,

其中所述过孔绝缘层覆盖所述绝缘夹层的顶表面和侧壁,并且

其中所述开口穿过所述过孔绝缘层形成。

6. 根据权利要求4所述的透明显示基板,其中所述阻挡层在所述像素区域和所述透射区域共同且连续地延伸,

其中所述绝缘夹层位于所述像素区域处,

其中所述过孔绝缘层覆盖所述绝缘夹层的顶表面和侧壁,

其中所述开口穿过所述过孔绝缘层形成,并且

其中所述开口在所述透射区域处的栅绝缘层中产生间隔。

7. 根据权利要求4所述的透明显示基板,其中所述阻挡层、所述栅绝缘层和所述绝缘夹层在所述像素区域和所述透射区域共同且连续地延伸,

其中所述绝缘夹层在所述透射区域处比在所述像素区域处具有相对较小的厚度,

其中所述开口穿过所述过孔绝缘层,并且

其中所述绝缘夹层的具有相对较小的厚度的一部分通过所述开口被暴露。

8. 根据权利要求4所述的透明显示基板,其中所述过孔绝缘层包括位于所述透射区域处的所述凹部。

9. 根据权利要求4所述的透明显示基板,其中所述基底基板具有位于所述透射区域处

的凹槽,并且

其中所述阻挡层沿所述凹槽的内壁延伸并部分地填充所述凹槽。

10.一种透明显示设备,包括:

基底基板,具有像素区域和透射区域,所述基底基板具有位于所述透射区域中的凹槽;

像素电路,位于所述基底基板的所述像素区域处;

绝缘结构,用于覆盖所述像素电路,并具有位于所述凹槽上方的开口或凹部;

像素电极,位于所述基底基板的所述像素区域处,并至少部分地延伸穿过所述绝缘结构以电连接至所述像素电路;

显示层,位于所述像素电极上;以及

对电极,位于所述显示层上与所述像素电极相对。

11.根据权利要求10所述的透明显示设备,其中所述对电极在所述像素区域和所述透射区域连续地延伸,并且

其中所述对电极的位于所述开口的内壁上的一部分具有比所述对电极的剩余部分小的厚度。

12.根据权利要求10所述的透明显示设备,其中所述显示层包括顺序堆叠在所述像素电极上的空穴传输层、有机发射层和电子传输层,

其中所述空穴传输层和所述电子传输层在所述像素区域和所述透射区域连续地延伸,并且沿所述开口的内壁共形地延伸,并且

其中所述有机发射层位于所述像素区域处。

13.根据权利要求10所述的透明显示设备,其中所述对电极和所述显示层位于所述像素区域处。

14.根据权利要求13所述的透明显示设备,进一步包括位于所述对电极上的封装膜,其中所述封装膜与所述开口的内壁接触。

15.根据权利要求10所述的透明显示设备,其中所述绝缘结构包括多个层,并且

其中所述多个层在所述透射区域处的总厚度和数量小于所述多个层在所述像素区域处的总厚度和数量。

16.根据权利要求10所述的透明显示设备,其中所述凹槽的深度是所述基底基板的厚度的1/2至3/4。

17.一种用于制造透明显示设备的方法,包括:

形成被划分成像素区域和透射区域的基底基板,所述基底基板包括透明聚合物材料;

除去所述基底基板的位于所述透射区域中的上部分以形成凹槽;

沿所述基底基板的顶表面和所述凹槽的内壁形成阻挡层;

在所述阻挡层的位于所述像素区域处的一部分上形成像素电路;

在所述阻挡层上形成用于覆盖所述像素电路的绝缘层;

至少部分地除去所述透射区域处的所述绝缘层以形成开口;

在所述绝缘层的位于所述像素区域处的一部分上形成像素电极,所述像素电极电连接至所述像素电路;

在所述像素电极上形成显示层;以及

在所述显示层上形成对电极。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中除去所述基底基板的位于所述透射区域中的上部分以形成凹槽包括通过半色调掩模暴露所述基底基板的位于所述透射区域处的一部分。

19. 根据权利要求17所述的方法,其中所述绝缘层包括顺序堆叠在所述阻挡层上的栅绝缘层、绝缘夹层和过孔绝缘层,

其中形成所述像素电路包括:

在所述阻挡层上形成有源图案;

在所述栅绝缘层上形成栅电极,所述栅电极位于所述有源图案的上方;

部分地除去所述绝缘夹层和所述栅绝缘层,以形成接触开口和沟槽,所述接触开口暴露所述像素区域处的所述有源图案,所述沟槽与所述透射区域处的所述凹槽重叠;以及形成用于填充所述接触开口的源电极和漏电极。

20. 根据权利要求19所述的方法,进一步包括部分地除去所述过孔绝缘层,以形成使所述漏电极暴露的通路口,

其中所述开口被形成在所述过孔绝缘层中,以连接至所述沟槽或与所述沟槽合并,并且所述开口与所述通路口通过同一蚀刻工艺一起形成。

## 透明显示基板、透明显示设备和制造透明显示设备的方法

### 技术领域

[0001] 示例性实施例的各方面涉及透明显示基板、透明显示设备和制造透明显示设备的方法。

### 背景技术

[0002] 近来,已经研发出具有透明或透射性能的诸如有机发光二极管(OLED)显示设备的显示设备。

[0003] 可以控制包括基板、电极、绝缘层(例如绝缘性层)等的组成、布置或厚度的各种参数,从而得到透明显示设备。OLED显示设备可以包括可以由不同材料制成的多个绝缘层和导电层,因此透射性能可能不容易实现。

### 发明内容

[0004] 示例性实施例的方面涉及均具有透射区域和像素区域的透明显示基板、包括透明显示基板的透明显示设备、以及用于制造透明显示设备的方法。

[0005] 示例性实施例的方面涉及具有改善的(例如增加的)透射率的透明显示基板。

[0006] 示例性实施例的方面涉及具有改善的透射率的透明显示设备。

[0007] 示例性实施例的方面涉及制造具有改善的透射率的透明显示设备的方法。

[0008] 根据示例性实施例,提供了一种透明显示基板,包括:具有像素区域和透射区域的基底基板,基底基板在透射区域处的厚度小于基底基板在像素区域处的厚度;位于基底基板的像素区域处的像素电路;用于覆盖像素电路的绝缘结构,绝缘结构在基底基板的透射区域处具有开口或凹部;以及位于基底基板的像素区域处并至少部分地延伸穿过绝缘结构以电连接至像素电路的像素电极。

[0009] 在一个实施例中,基底基板包括选自聚酰亚胺、聚硅氧烷、环氧类树脂、丙烯酸类树脂和聚酯的透明聚合物材料。

[0010] 在一个实施例中,基底基板在透射区域处的厚度是基底基板在像素区域处的厚度的约1/4至约1/2。

[0011] 在一个实施例中,绝缘结构包括从基底基板的顶表面顺序堆叠的阻挡层、栅绝缘层、绝缘夹层和过孔绝缘层,其中像素电路包括:位于阻挡层上的有源图案;位于栅绝缘层上的栅电极,栅电极位于有源图案的上方;以及延伸穿过绝缘夹层和栅绝缘层以电连接至有源图案的源电极和漏电极,并且其中像素电极延伸穿过过孔绝缘层。

[0012] 在一个实施例中,阻挡层和栅绝缘层在像素区域和透射区域共同且连续地延伸,绝缘夹层位于像素区域处,过孔绝缘层覆盖绝缘夹层的顶表面和侧壁,并且开口穿过过孔绝缘层形成。

[0013] 在一个实施例中,阻挡层在像素区域和透射区域共同且连续地延伸,绝缘夹层位于像素区域处,过孔绝缘层覆盖绝缘夹层的顶表面和侧壁,开口穿过过孔绝缘层形成,并且开口在透射区域处的栅绝缘层中产生间隔。

[0014] 在一个实施例中,阻挡层、栅绝缘层和绝缘夹层在像素区域和透射区域共同且连续地延伸,绝缘夹层在透射区域处比在像素区域处具有相对较小的厚度,开口穿过过孔绝缘层,并且绝缘夹层的具有相对较小的厚度的一部分通过开口暴露。

[0015] 在一个实施例中,过孔绝缘层包括位于透射区域处的凹部。

[0016] 在一个实施例中,基底基板具有位于透射区域处的凹槽,并且阻挡层沿凹槽的内壁延伸并部分填充凹槽。

[0017] 根据示例性实施例,提供了一种透明显示设备,包括:具有像素区域和透射区域的基底基板,基底基板具有位于透射区域中的凹槽;位于基底基板的像素区域处的像素电路;用于覆盖像素电路并具有位于凹槽上方的开口或凹部的绝缘结构;位于基底基板的像素区域处并至少部分地延伸穿过绝缘结构以电连接至像素电路的像素电极;位于像素电极上的显示层;以及位于显示层上与像素电极相对的对电极。

[0018] 在一个实施例中,对电极在像素区域和透射区域连续地延伸,并且对电极在开口的内壁上的一部分具有比对电极的剩余部分小的厚度。

[0019] 在一个实施例中,显示层包括顺序堆叠在像素电极上的空穴传输层、有机发射层和电子传输层,空穴传输层和电子传输层在像素区域和透射区域连续地并且沿开口的内壁共形地延伸,并且有机发射层位于像素区域处。

[0020] 在一个实施例中,对电极和显示层位于像素区域处。

[0021] 在一个实施例中,透明显示设备进一步包括位于对电极上的封装膜,其中封装膜与开口的内壁接触。

[0022] 在一个实施例中,绝缘结构包括多个层,并且多个层在透射区域处的总厚度和数量小于多个层在像素区域处的总厚度和数量。

[0023] 在一个实施例中,凹槽的深度是基底基板的厚度的约1/2至约3/4。

[0024] 根据示例性实施例,提供了一种制造透明显示设备的方法,包括:形成被划分成像素区域和透射区域的基底基板,基底基板包括透明聚合物材料;除去基底基板的位于透射区域中的上部分,以形成凹槽;沿基底基板的顶表面和凹槽的内壁形成阻挡层;在阻挡层的位于像素区域处的一部分上形成像素电路;在阻挡层上形成用于覆盖像素电路的绝缘层;至少部分地除去透射区域处的绝缘层,以形成开口;在绝缘层的位于像素区域处的一部分上形成像素电极,像素电极电连接至像素电路;在像素电极上形成显示层;以及在显示层上形成对电极。

[0025] 在一个实施例中,除去基底基板的位于透射区域中的上部分以形成凹槽包括通过半色调掩模暴露基底基板的在透射区域处的一部分。

[0026] 在一个实施例中,绝缘层包括顺序堆叠在阻挡层上的栅绝缘层、绝缘夹层和过孔绝缘层,其中形成像素电路包括:在阻挡层上形成有源图案;在栅绝缘层上形成栅电极,栅电极位于有源图案的上方;部分地除去绝缘夹层和栅绝缘层,以形成接触开口和沟槽,接触开口暴露在像素区域处的有源图案,沟槽与透射区域处的凹槽重叠;以及形成填充接触开口的源电极和漏电极。

[0027] 在一个实施例中,该方法进一步包括部分地除去过孔绝缘层以形成使漏电极暴露的通路口,其中开口被形成在过孔绝缘层中,以被连接至沟槽或与沟槽合并,并且开口与通路口通过同一蚀刻工艺一起形成。

## 附图说明

[0028] 根据下面结合附图进行的详细描述, 示例性实施例将被更清楚地理解。图1至图20表示如本文中所述的非限制性示例性实施例:

[0029] 图1是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示基板的示意性俯视平面图;

[0030] 图2是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示基板的剖视图;

[0031] 图3至图5是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示基板的剖视图;

[0032] 图6是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示设备的剖视图;

[0033] 图7和图8是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示设备的剖视图;和

[0034] 图9至图20是示出了根据本发明的一些示例性实施例的制造透明显示设备的方法的剖视图。

## 具体实施方式

[0035] 在下文中将参考其中示出了一些示例性实施例的附图更充分地描述各种示例性实施例。然而, 本发明构思可以以不同的形式体现, 不应当被认为限于本文所提出的示例性实施例。相反, 提供这些示例性实施例是为了使得公开充分和完整, 并且向本领域技术人员充分地传达本发明构思的范围。在图中, 为了清楚, 层和区域的尺寸和相对尺寸可能被夸大。在全文中, 相同的附图标记指代相同的元件。

[0036] 将理解的是, 虽然术语“第一”、“第二”、“第三”等可在本文中用来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分, 但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受这些术语的限制。这些术语仅用来区分一个元件、组件、区域、层或部分与另一个元件、组件、区域、层或部分。因此, 下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可以被称为第二元件、组件、区域、层或部分, 而不脱离本发明构思的精神和范围。

[0037] 本文使用的术语用于描述特定的示例性实施例, 并不旨在限制发明构思。如本文所用, 单数形式的“一个”旨在也包括复数形式, 除非上下文另有明确说明。将进一步理解的是, 当在申请文件中使用时, 术语“包括”和“包含”表明存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件, 但不排除存在或添加一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。如本文所用, 术语“和/或”包括相关联的所列项目的一个或多个的任意和所有组合。诸如“……中的至少一个”的表述当放在一系列元件之后时修饰的是整列元件, 而不是修饰该列中的单独元件。此外, 当描述发明构思的实施例时, 使用“可以”指的是“发明构思的一个或多个实施例”。另外, 术语“示例性”意指示例或例示。

[0038] 将理解的是, 当一元件或层被称为在另一元件或层“上”、“连接至”、“联接至”或“邻近”另一元件或层时, 它可以直接在另一元件或层上, 直接连接、直接联接至或直接邻近另一元件或层, 或者也可以存在一个或多个中间元件或中间层。当一元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接至”、“直接联接至”或者“直接邻近”另一元件或层时, 不存在中间元件或中间层。

[0039] 如本文所用, 术语“基本上”、“大约”和类似术语被用作近似的术语, 而不是作为程度的术语, 并且旨在包括本领域普通技术人员公认的在测量或计算的值中的固有公差。

[0040] 如本文所用,术语“使用”和“被用来”可以被认为是分别和术语“利用”和“被利用来”同义。

[0041] 此外,本文中记载的任何数值范围意在包括包含在所记载范围内的相同数值精度的所有子范围。例如“1.0至10.0”的范围意在包括在记载的1.0最小值和记载的10.0最大值之间(且包括这两个值)的所有子范围,也就是说,具有等于或大于1.0的最小值和等于或小于10.0的最大值,例如2.4至7.6。在本文中记载的任何最大数值限制意在包括在本文中包含的所有更小数值限制,本说明书中记载的任何最小数值限制意在包括在本文中包含的所有更大数值限制。因此,申请人保留修订此说明书的权利,包括权利要求书,以明确记载包含在本文中明确记载的范围内的任何子范围。所有这样的范围意在固有地在本说明书中描述,以便对明确记载任何这样的子范围进行的修订符合35U.S.C. §112第一段和35U.S.C. §132(a)的要求。

[0042] 根据在本文中描述的本发明的实施例的透明显示设备和/或任何其它相关设备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、或软件、固件和硬件的适当组合来实现。例如,透明显示设备的各种组件可以被形成在一个集成电路(IC)芯片上或单独的IC芯片上。此外,透明显示设备的各种组件可以在柔性印刷电路膜、带载封装(TCP)、印刷电路板(PCB)上实现,或者被形成在同一基板上。此外,透明显示设备的各种组件可以是在一个或多个处理器上运行的进程或线程,其中处理器位于一个或多个计算设备中,用于执行计算机程序指令并与其它系统组件交互以执行本文中描述的各种功能。计算机程序指令被存储在可被实现在利用标准存储设备的计算设备中的存储器中,例如随机存取存储器(RAM)。计算机程序指令还可以被存储在其它的非临时性计算机可读介质中,例如CD-ROM、闪存驱动器等。此外,本领域技术人员应认识到,各个计算设备的功能可以被组合或集成到单个计算设备,或特定计算设备的功能可以被分布在一个或多个其它计算设备之间,而不脱离本发明的示例性实施例的精神和范围。

[0043] 除非另有定义,本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本发明构思所属的技术领域的普通技术人员所通常理解的含义。将进一步理解,例如那些在常用字典中定义的术语应该被解释为具有与它们在相关领域的上下文的含义一致的含义,将不以理想化或过于正式的意义来解释,除非在本文中明确地如此定义。

[0044] 图1是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示基板的示意性俯视图。图2是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示基板的剖视图。例如,图2是沿图1的线I-I'截取的剖视图。

[0045] 参考图1和图2,透明显示基板可以具有像素区域PA和透射区域TA。例如,透明显示基板可以被提供为透明显示设备的背板(BP)基板。

[0046] 像素区域PA可以包括可以被重复且交替布置以彼此相邻的红色像素Pr、绿色像素Pg和蓝色像素Pb。透射区域TA可以与像素区域PA相邻。如图1所示,透射区域TA可以连续地延伸,以与红色像素Pr、绿色像素Pg和蓝色像素Pb相邻。在一个实施例中,透射区域TA可以针对每个像素被单独图案化。

[0047] 在示例性实施例中,用于生成图像的像素电路也可以被设置在像素区域PA。外部光可透过透射区域TA,使得可以通过透射区域TA观察到外部图像。

[0048] 例如薄膜晶体管(TFT)的晶体管可以被设置在每个像素中,并且晶体管可以电连



接至数据线D和扫描线S。如图1所示,数据线D和扫描线S可彼此交叉,并且每个像素可被限定在数据线D和扫描线S的交叉区域。像素电路可以由数据线D、扫描线S和晶体管限定。

[0049] 像素电路可以进一步包括可以与数据线D平行的电源线(Vdd)。此外,电连接至电源线和晶体管的电容器可以被设置在每个像素中。

[0050] 图1和图2仅示出了一个晶体管,然而,每个像素可以设置至少两个晶体管。例如,每个像素可以设置开关晶体管和驱动晶体管。电容器可以被插入在开关晶体管与驱动晶体管之间,并可以电连接至开关晶体管和驱动晶体管。

[0051] 如图2所示,晶体管和电容器可被设置在阻挡层110的形成于基底基板100的像素区域PA处的一部分上。晶体管可包括有源图案120、栅绝缘层130、栅电极135、源电极150和漏电极155。过孔绝缘层160可以覆盖晶体管,并且像素电极170可以被设置在过孔绝缘层160上,以电连接至晶体管的漏电极155。

[0052] 透明绝缘基板可以被用作基底基板100。例如,基底基板100可以包括具有透光和柔性性能的聚合物类材料。在这种情况下,透明显示基板可以作为在柔性透明显示设备中实现的显示基板。例如,基底基板100可以包括聚酰亚胺、聚硅氧烷、环氧类树脂、丙烯酸类树脂、聚酯和/或类似材料。在一个实施例中,基底基板100可以包括聚酰亚胺。

[0053] 如上所述,基底基板100可被划分成像素区域PA和透射区域TA。

[0054] 在示例性实施例中,基底基板100可以包括形成在透射区域TA中的凹槽105。因此,基底基板100在透射区域TA中的厚度可以小于基底基板100在像素区域PA中的厚度。

[0055] 在一些实施例中,基底基板100在透射区域TA中的厚度的范围可以是基底基板100在像素区域PA中的厚度的约1/4至约1/2。透射区域TA相对于像素区域PA的厚度比可以被控制为小于约1/2,使得可以实现透射区域TA中的足够透射率。厚度比可以被控制为大于约1/4,使得可避免基底基板100与载体基板50(参见图9)的分离失败。

[0056] 阻挡层110可以沿基底基板100的顶表面共形地形成(例如,阻挡层110可以符合或匹配基底基板100的顶表面的形状)。凹槽105的内壁可以被阻挡层110覆盖。渗透基底基板100的水分可以被阻挡层110阻挡,并且基底基板100和其上的结构之间的杂质扩散也可以被阻挡层110阻挡。

[0057] 例如,阻挡层110可以包括氧化硅、氮化硅、氮氧化硅和/或类似材料。这些可以单独使用或以其组合使用。在一个实施例中,阻挡层110可以具有包括氧化硅层和氮化硅层的多层结构。

[0058] 有源图案120可以被设置在阻挡层110的形成在像素区域PA处的部分上。

[0059] 有源图案120可以包括诸如多晶硅的硅化合物。在一些实施例中,包括p型或n型杂质的源区和漏区可以形成在有源图案120的两端。

[0060] 在一些实施例中,有源图案120可包括氧化物半导体,诸如氧化铟镓锌(IGZO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化铟锡锌(ITZO)和/或类似材料。在这种情况下,透明显示基板的透射率可以被改善(例如增加)。

[0061] 栅绝缘层130可以形成在阻挡层110上,并且可以覆盖有源图案120。在示例性实施例中,栅绝缘层130可以包括氧化硅、氮化硅、氮氧化硅和/或类似材料。这些可以单独使用或以其组合使用。栅绝缘层130可以具有包括氧化硅层和氮化硅层的多层结构。

[0062] 栅绝缘层130可以以与阻挡层110的轮廓相似的轮廓在像素区域PA和透射区域TA

上共同且连续地延伸。例如,栅绝缘层130可以被共形地形成在凹槽105的内壁上。

[0063] 栅电极135可以被设置在栅绝缘层130上。栅电极135可以相对于栅绝缘层130基本上叠加在(例如基本上覆盖)有源图案120上(例如栅电极135可以部分地覆盖有源图案120)。

[0064] 栅电极135可以电连接至扫描线S。例如,如图1所示,栅电极135可以从扫描线S分叉(例如从其伸出或突出)。

[0065] 栅电极135可包括金属、合金或金属氮化物。例如,栅电极135可包括诸如铝(Al)、银(Ag)、钨(W)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、铂(Pt)、钽(Ta)、钕(Nd)和钪(Sc)的金属、其合金和/或其氮化物。这些可以单独使用或以其组合使用。栅电极135可以包括具有不同的物理和/或化学性质的至少两个金属层。例如,栅电极135可以具有双层结构,诸如Al/Mo结构或Ti/Cu结构。

[0066] 绝缘夹层140可形成在栅绝缘层130上,并且可以覆盖栅电极135。绝缘夹层140可包括氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅。这些可以单独使用或以其组合使用。绝缘夹层140可以具有包括氧化硅层和/或氮化硅层的多层结构。

[0067] 在示例性实施例中,绝缘夹层140可以基本上被排除在透射区域TA之外,并且可以选择性地提供在像素区域PA处(例如绝缘夹层140可只存在于像素区域PA中)。

[0068] 源电极150和漏电极155可以延伸穿过绝缘夹层140和栅绝缘层130,以接触有源图案120。源电极150和漏电极155可以包括诸如Al、Ag、W、Cu、Ni、Cr、Mo、Ti、Pt、Ta、Nd和/或Sc的金属、其合金或其氮化物。这些可以单独使用或以其组合使用。源电极150和漏电极155可以包括至少两个不同的金属层,诸如Al层和Mo层。

[0069] 源电极150和漏电极155可以分别与有源图案120的源区和漏区接触。有源图案120的位于源区与漏区之间的部分可以用作电荷可以经其移动或传输的沟道。

[0070] 源电极150可以电连接至数据线D。例如,源电极150可以从数据线D分叉(例如从其伸出或突出)。

[0071] 图2示出了晶体管具有其中栅电极135位于有源图案120上的顶栅结构。然而,晶体管可以具有其中栅电极135被设置在有源图案120下方的底栅结构。

[0072] 过孔绝缘层160可形成在绝缘夹层140和栅绝缘层130上,并且可以覆盖源电极150和漏电极155。用于将像素电极170和漏电极155彼此电连接的过孔结构可以被容纳在过孔绝缘层160中。过孔绝缘层160可以具有基本平面的或平整的顶表面,并且可以用作透明显示基板的平坦化层。

[0073] 过孔绝缘层160可包括有机材料,例如聚酰亚胺、环氧类树脂、丙烯酸类树脂、聚酯和/或类似材料。

[0074] 在示例性实施例中,过孔绝缘层160可以包括位于透射区域TA处的开口165。开口165可以与包括在基底基板100中的凹槽105基本重叠。因此,栅绝缘层130的形成在凹槽105中的顶表面可以通过开口165被暴露。

[0075] 在一些实施例中,过孔绝缘层160可以基本上完全覆盖绝缘夹层140的顶表面和侧壁。过孔绝缘层160还可以覆盖栅绝缘层130的形成在凹槽105的侧壁上的一部分。因此,透明显示基板的透射率可以由于透射区域TA处的开口165得到改善(例如增加),同时过孔绝缘层160作为平坦化层的功能可以得到充分维持。

[0076] 像素电极170可以被设置在过孔绝缘层160上,并且可以包括延伸穿过过孔绝缘层160的过孔结构,以接触或电连接至漏电极155。像素电极170可以被选择性地设置在像素区域PA,并且可以针对每个像素被单独提供。

[0077] 在一个实施例中,像素电极170可以包括具有高功函数的透明导电材料。例如,像素电极170可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌或氧化铟。在这种情况下,透明显示基板的透射率可以得到进一步改善(例如增加)。

[0078] 在一个实施例中,像素电极170可以用作反射电极。在这种情况下,像素电极170可以包括例如Al、Ag、W、Cu、Ni、Cr、Mo、Ti、Pt、Ta、Nd或Sc的金属和/或其合金。

[0079] 在一个实施例中,像素电极170可以具有包括透明导电材料和金属的多层结构。

[0080] 根据如上所描述的示例性实施例,凹槽105可以形成在透射区域TA的基底基板100处。因此,可以在透明显示基板的除了图像显示区域之外的剩余部分中减少由例如诸如聚酰亚胺的聚合物材料引起的透射率损失。另外,透射区域TA处的透光效率(例如透射效率)可以由于与凹槽105重叠的开口165得到改善(例如增加)。

[0081] 在示例性实施例中,透射区域TA可以包括比像素区域PA的绝缘层数量和绝缘厚度小的绝缘层数量和绝缘厚度。例如,如图2所示,包括基底基板100、阻挡层110、栅绝缘层130、绝缘夹层140、过孔绝缘层160的绝缘结构可以被设置在像素区域PA。然而,基本上由具有减小的厚度的基底基板100、阻挡层110和栅绝缘层130组成的绝缘结构可以被布置在透射区域TA。因此,透射区域TA处的光透射距离可以减小,使得透明显示基板的透射率可改善。

[0082] 图3至图5是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示基板的剖视图。

[0083] 对与参考图2所示的元件和/或构造基本上相同或相似的元件和/或构造的详细描述在本文中将被提供,并且相同的附图标记用来表示相同的元件。

[0084] 参考图3,凹槽105可以形成在基底基板100的位于透射区域TA的一部分处,使得基底基板100的该部分的厚度可以减小。阻挡层110可以共形地形成在基底基板100的顶表面和凹槽105的内壁上。

[0085] 栅绝缘层图案130a可以覆盖像素区域PA处的有源图案120,并且可以由被限定在透射区域TA处的开口166切割或分割(例如开口166可以在栅绝缘层图案130a中产生间隔)。

[0086] 在一些实施例中,栅绝缘层图案130a可基本上被选择性地设置在像素区域PA处,并可以在透射区域TA的凹槽105中部分地延伸。例如,栅绝缘层图案130a可以覆盖凹槽105的侧壁,并且阻挡层110的顶表面可以通过开口166的底部暴露。例如,开口166可以被插入在凹槽105中。

[0087] 栅电极135可以被设置在栅绝缘层图案130a上,以叠加在(例如部分覆盖)有源图案120上。绝缘夹层140可以覆盖像素区域PA处的栅电极135,并且可以基本上被排除在透射区域TA之外。

[0088] 源电极150和漏电极155可以延伸穿过绝缘夹层140和栅绝缘层图案130a,以与有源图案120接触。过孔绝缘层160可以形成在绝缘夹层140和栅绝缘层图案130a上,并且可以覆盖源电极150和漏电极155。

[0089] 在一些实施例中,开口166的侧壁可由过孔绝缘层160的侧壁和栅绝缘层图案130a的侧壁限定。

[0090] 像素电极170可以延伸穿过过孔绝缘层160,以电连接至漏电极155。

[0091] 如上所描述的,栅绝缘层可以基本上从透射区域TA移除,使得开口166的长度或高度可能变得大于图2中所示的开口165的长度或高度。因此,光透射距离可以进一步减少,使得透射率可以得到进一步提高(例如增加)。

[0092] 参考图4,绝缘夹层140可以被分成基本上形成在像素区域PA处的第一部分140a和形成在透射区域TA处的凹槽105的内壁上的第二部分140b。在一些实施例中,第二部分140b可以具有比第一部分140a的厚度小的厚度。

[0093] 绝缘夹层140的第二部分140b可以通过开口167的底部暴露。因此,包括基底基板100、阻挡层110、栅绝缘层130、绝缘夹层140的第一部分140a以及过孔绝缘层160的绝缘结构可被设置在像素区域PA。基本上由具有减小的厚度的基底基板100、阻挡层110、栅绝缘层130和绝缘夹层140的具有减小的厚度的第二部分140b的绝缘结构可被设置在透射区域TA。因此,可以在透射区域TA减小光透射距离,使得整体透射率可提高。

[0094] 参考图5,过孔绝缘层162可在像素区域PA和透射区域TA处共同地延伸。

[0095] 过孔绝缘层162可以在像素区域PA处具有基本上平面的顶表面。过孔绝缘层162的位于透射区域TA的一部分可以包括通过凹槽105产生的凹部168。

[0096] 因此,包括具有减小的厚度的基底基板100以及其厚度可以通过凹部168而减小的过孔绝缘层162的绝缘结构可以被设置在透射区域TA。因此,可以在透射区域TA减小光透射距离,使得整体透射率可提高。

[0097] 图6是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示设备的剖视图。例如,图6示出了包括参考图1至图5所示的透明显示基板的有机发光显示(OLED)设备。

[0098] 对与参考图1至图5所示的元件和/或构造基本上相同或相似的元件和/或构造的详细描述在本文中可以被提供,并且相同的附图标记用来表示相同的元件。

[0099] 参考图6,透明显示设备可以包括被堆叠在参考图1所示的透明显示基板上的显示层180、对电极190和封装膜195。另外,像素限定层(PDL)175可被设置在过孔绝缘层160的位于像素区域PA处的一部分上,使得每个像素的像素电极170可以至少被部分地暴露。

[0100] 例如,PDL 175可以覆盖像素电极170的周边部分。PDL 175可以包括诸如聚酰亚胺或丙烯酸类树脂的透明有机材料。可以被PDL 175覆盖的区域可基本上等于每个像素的发光区域。

[0101] 显示层180可以被设置在PDL 175和像素电极170上。显示层180可以包括针对红色像素Pr、绿色像素Pg和蓝色像素Pb单独图案化的有机发射层,以在每个像素产生不同的颜色。有机发射层可以包括由空穴和电子激发的主体材料和通过吸收和释放能量促进发射效率的掺杂材料。

[0102] 在一些实施例中,显示层180可以进一步包括位于像素电极170与有机发射层之间的空穴传输层(HTL)。显示层180可进一步包括位于对电极190与有机发射层之间的电子传输层(ETL)。

[0103] HTL可以包括空穴传输材料,例如,4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯氨基]联苯(NPB)、4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯氨基]联苯(TPD)、N,N'-二-1-萘基-N,N'-联苯-1,1'-二苯基-4,4'-二胺(NPD)、N-苯基咪唑、聚乙烯咪唑或其组合。

[0104] ETL可以包括电子传输材料,例如,三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)、2-(4-联苯基)-5-4

叔丁基苯基-1,3,4-恶二唑(PBD)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-苯基苯酚根合-铝(BAlq)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、三唑(TAZ)、苯基喹唑啉或其组合。

[0105] 在一些实施例中,显示层180可包括液晶层,而不是有机发射层。在这种情况下,透明显示设备可以被提供为LCD设备。

[0106] 如图6所示,显示层180可以形成在PDL 175的侧壁上以及像素电极170的被PDL 175暴露的顶表面上。显示层180还可以在PDL 175的顶表面上延伸。在一些实施例中,显示层180可以由PDL 175的侧壁限制,并且可以针对每个像素单独提供。

[0107] 对电极190可以形成在PDL 175和显示层180上。对电极190可以相对于显示层180面对像素电极170。

[0108] 在一些实施例中,对电极190可以用作对于多个像素被共同提供的共用电极(例如多个像素可以共享同一共用电极)。像素电极170与对电极190可以分别用作透明显示设备的阳极和阴极。

[0109] 对电极190可以包括诸如Al、Ag、W、Cu、Ni、Cr、Mo、Ti、Pt、Ta、Nd或Sc的金属或其合金。在一个实施例中,对电极190可以包括透明导电材料,诸如ITO、IZO、氧化锌、氧化铟和/或类似材料。

[0110] 在示例性实施例中,对电极190可以在像素区域PA和透射区域TA处共同且连续地延伸。例如,对电极190可以被共形地形成在PDL 175的表面和显示层180的表面以及开口165的内壁上。

[0111] 在一些实施例中,因为由开口165产生的台阶部分,对电极190的位于透射区域TA处的一部分可具有比位于像素区域PA处小的厚度(例如更薄)。因此,可以在透射区域TA减小由于对电极190造成的透射率损失。

[0112] 在一些实施例中,透明显示设备可以是其中可以朝对电极190形成图像的顶发射型。在这种情况下,像素电极170可以用作包括金属的反射电极,并且对电极可以包括诸如ITO的透明导电材料。因此,透射区域TA处的透射率基本不会被恶化(例如减小)。

[0113] 封装膜195可以形成在对电极190上,以保护透明显示设备。封装膜195可包括无机材料,诸如氮化硅、金属氧化物和/或类似材料。在一些实施例中,覆盖层可以被进一步形成在对电极190与封装膜195之间。覆盖层可以包括诸如聚酰亚胺、环氧树脂或丙烯酸树脂等的有机材料,或诸如氧化硅、氮化硅或氮氧化硅等的无机材料。

[0114] 图7和图8是示出了根据本发明的一些示例性实施例的透明显示设备的剖视图。对与图6的实施例的元件和/或构造基本上相同或相似的元件和/或构造的详细描述在本文中可以被提供。

[0115] 参考图7,显示层180a可包括顺序堆叠在像素电极170的顶表面上的HTL 182、有机发射层184和ETL 186。

[0116] 在示例性实施例中,HTL 182和ETL 186可以被共同且连续地形成在像素区域PA和透射区域TA处。例如,HTL 182和ETL 186可以被共形地形成在PDL 175的表面和像素电极170的表面以及开口165的内壁上。在一些实施例中,HTL 182和ETL 186可以被共同地提供在包括在像素区域PA中的多个像素上。

[0117] 有机发射层184可以被选择性地设置在像素区域PA处。例如,有机发射层184可以基本上叠加在(例如基本上覆盖)像素电极170上,并且可以针对每个像素被单独地图案化。

有机发射层184可以被夹在HTL 182与ETL 186之间。

[0118] 如图6所示,对电极190和封装膜195可以被共同且连续地提供在像素区域PA和透射区域TA处。

[0119] 参考图8,同样如图6所示,显示层180可以在像素区域PA处针对每个像素被图案化。

[0120] 对电极192可以被选择性地提供在像素区域PA处,并可以不在开口165中延伸。因此,基本上由基底基板100(具有由于开口165而减小的厚度)、阻挡层110和栅绝缘层130组成的绝缘结构可以被设置在通过开口165暴露的透射区域TA处,并且诸如显示层180和对电极192的发光结构可以不被设置在透射区域TA(其通过开口165被暴露)处。因此,由于光透射距离的减小,透射区域TA处的透射效率可以得到进一步改善(例如增加)。

[0121] 在一些实施例中,封装膜195可以被共同地提供在像素区域PA和透射区域TA处。例如,封装膜195可以被共形地形成在对电极192的顶表面以及开口165的侧壁和底部上。

[0122] 图6至图8示出了包括图2的实施例的透明显示基板的透明显示设备。然而,该透明显示设备可包括图3至图5的实施例的透明显示基板。例如,参考图6至图8所示的发光结构可与参考图3至图5所示的透明显示基板组合,使得可以实现具有改善的透射率的显示设备。

[0123] 图9至图20是示出了根据本发明的一些示例性实施例的制造透明显示设备的方法的剖视图。

[0124] 参考图9,可以在载体基板50上形成基底基板100。

[0125] 载体基板50可以在透明显示设备的制造工艺期间用作基底基板100的支撑件。例如,玻璃基板或金属基板可以被用作载体基板50。

[0126] 基底基板100可以使用如聚酰亚胺类树脂的透明聚合物树脂形成。例如,含有聚酰亚胺前体的前体组成可通过例如旋涂工艺涂覆在载体基板50上,以形成涂层。涂层可以被热固化,以形成基底基板100。

[0127] 聚酰亚胺前体可包括二胺和二酐。前体组成可通过在有机溶剂中溶解聚酰亚胺前体来制备。有机溶剂可包括,例如,N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)、二甲基甲酰胺(DMF)、四氢呋喃(THF)、三乙胺(TEA)、乙酸乙酯、二甲基亚砷(DMSO)或乙二醇类醚溶剂。这些可以单独使用或以其组合使用。

[0128] 二胺和二酐可通过热固化工艺聚合,使得可以产生聚酰胺酸,并且聚酰胺酸可以另外被固化和缩合,以形成聚酰亚胺类树脂。

[0129] 基底基板的预定区域可以被分配为像素区域PA,并且除了像素区域PA之外的剩余区域可以被分配为透射区域TA。

[0130] 参考图10,可以在基底基板100上放置光掩模60。

[0131] 在示例性实施例中,光掩模60可以是包括遮光部分62和半透部分64的半色调掩模。光掩模60的半透部分64可以基本上叠加在(例如基本上覆盖)透射区域TA的基底基板100上。

[0132] 参考图11,可以使用光掩模60进行曝光工艺,以除去透射区域TA中的基底基板100的上部分。因此,凹槽105可以被形成在透射区域TA的基底基板100处,使得基底基板100可以在透射区域TA中具有减小的厚度。

[0133] 例如,透射区域TA中的基底基板100的分子结构可能通过曝光工艺被改变,然后可以执行显影工艺,来除去透射区域TA中的基底基板100的上部分。

[0134] 在示例性实施例中,在进行曝光工艺的同时可以控制通过半透部分64聚焦的深度,使得可以调节透射区域TA中的基底基板100的除去量。可以考虑透射区域TA中的足够透射率以及基底基板100与载体基板50的分离来控制凹槽105的深度。在一些实施例中,凹槽105的深度可以被控制在基底基板100的原始厚度的约1/2至约3/4的范围中。

[0135] 参考图12,可以在基底基板100上顺序地形成阻挡层110、有源图案120和栅绝缘层130。

[0136] 阻挡层110可以基本上覆盖基底基板100的整个顶表面,并且可以被共形地形成在凹槽105的内壁上。阻挡层110可以由氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅形成。

[0137] 可以在阻挡层110的位于像素区域PA处的一部分上形成有源图案120。例如,包括非晶硅或多晶硅的半导体层可以被形成在阻挡层110上,然后可被图案化,以形成有源图案120。

[0138] 在一些实施例中,在形成半导体层之后,可以进一步进行结晶工艺,例如低温多晶硅(LTPS)工艺或激光结晶工艺。

[0139] 在一些实施例中,半导体层可以由诸如IGZO、ZTO、ITZO和/或类似材料的氧化物半导体形成。

[0140] 可以在阻挡层110上形成用于覆盖有源图案120的栅绝缘层130。栅绝缘层130可以在像素区域PA和透射区域TA连续地延伸,并可以沿凹槽105的内壁共形地形成。栅绝缘层130可以由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅和/或类似材料形成。

[0141] 参考图13,可以在栅绝缘层130上形成栅电极135和绝缘夹层140。

[0142] 例如,可以在栅绝缘层130上形成第一导电层。第一导电层可以通过例如光刻工艺被图案化,以形成栅电极135。第一导电层可以使用金属、合金、金属氮化物和/或类似材料形成。第一导电层可通过沉积多个金属层形成。

[0143] 栅电极135可以基本上叠加在(例如部分地或基本上覆盖)有源图案120上。在一些实施例中,栅电极135可以与图1所示的扫描线S一起形成。例如,栅电极135和扫描线S可以通过基本上相同的蚀刻工艺由第一导电层形成,并且扫描线S可以与栅电极135成为一体。

[0144] 在一些实施例中,可以使用栅电极135作为离子注入掩模将杂质注入到有源图案120内,使得可以在有源图案120的两端形成源区和漏区。

[0145] 可以在栅绝缘层130上形成覆盖栅电极135的绝缘夹层140。绝缘夹层140可以根据由栅电极135和凹槽105产生的阶梯部分包括突起和凹部。绝缘夹层140可以由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅和/或类似材料形成。

[0146] 参考图14,可以部分地除去绝缘夹层140,以形成第一接触孔142、第二接触孔144和沟槽146。

[0147] 在示例性实施例中,第一接触孔142、第二接触孔144和沟槽146可以使用单个蚀刻掩模通过基本上相同的光刻工艺形成。

[0148] 第一接触孔142和第二接触孔144可以被形成为穿过绝缘夹层140和栅绝缘层130,使得有源图案120的顶表面可以被部分地暴露。例如,有源图案120的源区和漏区可分别通过第一接触孔142和第二接触孔144暴露。

[0149] 沟槽146可基本上包围透射区域TA。例如,栅绝缘层130的形成在透射区域TA处的一部分可以通过沟槽146暴露。在一些实施例中,沟槽146也可以覆盖像素区域PA的与透射区域TA相邻的一部分。例如,沟槽146可以具有比包括在基底基板100中的凹槽105的宽度大的宽度。

[0150] 在一些实施例中,如图4所示,绝缘夹层140可被共形地形成在栅绝缘层130的顶表面和凹槽105的内壁上。例如,绝缘夹层140可包括基本上形成在像素区域PA处的第一部分140a和形成在凹槽105的内壁中并具有如图4所示的减小的厚度的第二部分140b。在这种情况下,可以不提供沟槽146的形成。

[0151] 参考图15,可以在第一接触孔142和第二接触孔144中分别形成源电极150和漏电极155。源电极150和漏电极155可以分别与源区和漏区接触。

[0152] 例如,可以在绝缘夹层140和栅绝缘层130上形成充分填充第一接触孔142和第二接触孔144的第二导电层。可以通过光刻工艺对第二导电层进行图案化,以形成源电极150和漏电极155。第二导电层可以使用金属、金属氮化物、合金和/或类似材料形成。

[0153] 因此,可以在基底基板100的像素区域PA处形成包括有源图案120、栅绝缘层130、栅电极135、源电极150和漏电极155的TFT。例如,在像素区域PA中可包括多个像素,并且每个像素可以形成至少一个TFT。

[0154] 此外,可以在基底基板100上形成包括TFT、数据线D和扫描线S的像素电路。源电极150可以电连接至如图1所示的数据线D。例如,源电极150、漏电极155和数据线D可以通过基本相同的蚀刻工艺由第二导电层形成。

[0155] 过孔绝缘层160可被形成为覆盖绝缘夹层140、栅绝缘层130、源电极150和漏电极155。过孔绝缘层160可以充分填充图14中所示的沟槽146,并且可以具有基本上平整或平坦的顶表面。

[0156] 可以通过旋涂工艺或狭缝涂布工艺使用诸如聚酰亚胺、环氧类树脂、丙烯酸类树脂、聚酯和/或类似材料的有机材料形成过孔绝缘层160。

[0157] 参考图16,可以部分地除去过孔绝缘层160,以形成通孔(或者通路口)163和开口165。可以通过通孔163部分地暴露漏电极155的顶表面。开口165可被形成在透射区域TA处,并且可以与图14中所示的沟槽146连接或合并。例如,栅绝缘层130的形成在凹槽105中的一部分可以通过开口165的底部暴露。

[0158] 开口165可以基本上叠加在(例如部分暴露)形成在基底基板100中的凹槽105上。例如,开口165可被插入在凹槽105中。

[0159] 在示例性实施例中,通孔163和开口165可以使用单一的蚀刻掩模通过基本上相同的光刻工艺形成。

[0160] 在一些实施例中,可以进一步蚀刻栅绝缘层130的通过开口165被暴露的一部分。在这种情况下,可以形成如图3所示的具有增加的深度的开口166。

[0161] 在一些实施例中,如图5所示,可以形成具有位于透射区域TA处的凹部168的过孔绝缘层162。在这种情况下,可以不提供如图16所示的开口165的形成。

[0162] 参考图17,可在过孔绝缘层160上形成填充通孔163并电连接至漏电极155的像素电极170。因此,可以在载体基板50上形成根据示例性实施例的透明显示基板。

[0163] 例如,可以在过孔绝缘层160上形成填充通孔163的第三导电层,然后可以对第三



导电层进行图案化,以形成像素电极170。

[0164] 第三导电层可以由金属、合金、金属氮化物或诸如ITO的透明导电材料形成。

[0165] 阻挡层110、半导体层、栅绝缘层130、绝缘夹层140以及第一导电层至第三导电层可通过化学气相沉积(CVD)工艺、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺、高密度等离子体化学气相沉积(HDP-CVD)工艺、热蒸发工艺、真空沉积工艺、旋涂工艺、溅射工艺、原子层沉积(ALD)工艺和印刷工艺中的至少一种形成。

[0166] 参考图18,可以在图17所示的透明显示基板上堆叠发光结构。

[0167] 可在过孔绝缘层160的位于像素区域PA处的一部分上形成PDL 175,并且PDL 175可以覆盖像素电极170的周边部分。例如,可以涂覆诸如聚酰亚胺树脂或丙烯酸树脂的光敏有机材料,然后可以进行曝光工艺和显影工艺,以形成PDL 175。

[0168] 可以使用用于产生红色光、蓝色光或绿色光的有机发光材料在被PDL 175暴露的每个像素电极170上形成显示层180。例如,可以使用可以包括使与红色像素、绿色像素或蓝色像素相对应的区域暴露的开口精细金属掩模(FMM)通过旋涂工艺、辊印刷工艺、喷嘴印刷工艺、喷墨工艺等来形成显示层180。因此,可以在每个像素中单独形成包括有机发光材料的有机发射层。

[0169] 在一些实施例中,在形成有机发射层之前,可以使用上述空穴传输材料形成HTL。还可以使用上述电子传输材料在有机发射层上形成ETL。HTL和ETL可以包括在显示层180中,并且可以对于每个像素通过与有机发射层的工艺基本相同或类似的工艺被图案化。

[0170] 可在显示层180上沉积诸如Al、Ag、W、Cu、Ni、Cr、Mo、Ti、Pt、Ta、Nd和/或Sc的具有低功函数的金属或这些金属的合金,以形成对电极190。例如,可以利用包括使像素区域PA和透射区域TA共同暴露的开口的开口掩模通过例如溅射工艺来沉积金属,以形成对电极190。

[0171] 在一些实施例中,由于由开口165导致的增加的沉积距离,透射区域TA处的对电极190可以具有比像素区域PA处的对电极190的厚度薄的厚度。

[0172] 可以使用诸如氧化硅、氮化硅和/或金属氧化物的无机材料在对电极190上形成封装膜195。封装膜195可以在像素区域PA和透射区域TA连续地延伸,并且可沿着开口165的内壁共形地形成。

[0173] 载体基板50可以与基底基板100分离,以实现如例如图6所示的透明显示设备。可以进行激光剥离工艺,来将载体基板50与基底基板100分开。可替代地,可以施加机械张力,来分离载体基板50,而不进行激光剥离工艺。

[0174] 参考图19,在一些示例性实施例中,显示层180a可包括被顺序堆叠在透明显示基板上的HTL 182、有机发射层184和ETL 186。

[0175] 在一些实施例中,HTL 182和ETL 186可以被共形且连续地形成在像素区域PA和透射区域TA。例如,HTL 182和ETL 186可沿透射区域TA处的凹槽105的内壁共形地形成。

[0176] 例如,可以借助于共同地暴露像素区域PA和透射区域TA的开口掩模通过分别印刷或涂覆如上所描述的空穴传输材料和电子传输材料,来形成HTL 182和ETL 186。

[0177] 在形成HTL 182之后,可以借助于选择性地暴露像素区域PA处的每个像素的精细金属掩模通过印刷有机发光材料,来形成有机发射层184。

[0178] 在一些实施例中,对电极190和封装膜195也可以如图18所示被共同且连续地形成在像素区域PA和透射区域TA。

[0179] 载体基板50可以与基底基板100分离,以实现如图7所示的透明显示设备。

[0180] 参考图20,在一些示例性实施例中,显示层180可以如图18所示对于每个像素被单独图案化,并且对电极192可以被选择性地形成在像素区域PA处。因此,对电极192可以基本上不形成在透射区域TA的开口165中。

[0181] 例如,可以通过选择性地暴露像素区域PA的精细金属掩模在PDL 175和显示层180上沉积金属或透明导电材料,以形成对电极192。

[0182] 在一些实施例中,可以使用相对于金属或透明导电材料具有弱亲和性的材料在开口165的内壁上形成沉积控制层。在这种情况下,即使金属或透明导电材料可以通过开口掩模被共同地提供在像素区域PA和透射区域TA,对电极192也可能由于来自沉积控制层的排斥力而基本上不形成在开口165中。因而,对电极192可以选择性地形成在像素区域PA处。

[0183] 封装膜195可以被共同且连续地形成在像素区域PA和透射区域TA。封装膜195可以与像素区域PA处的对电极192接触,并且可以与透射区域TA处的开口165的内壁接触。

[0184] 载体基板50可以与基底基板100分离,以实现例如如图8所示的透明显示设备。

[0185] 根据本发明构思的示例性实施例,可以除去基底基板在透明显示基板的透射区域处的上部分。因此,基底基板在透射区域处可以具有比像素区域处小的厚度。因此,透射区域的光透射距离可以减少,并且由包括例如聚酰亚胺的基底基板引起的透射率损失可减小(例如最小化)。利用透明显示基板可以得到具有改进的透射率(例如高透射率)的透明显示设备。

[0186] 以上是示例性实施例的例示,而不应被解释为其限制。尽管已经描述了一些示例性实施例,但本领域技术人员将容易理解,可以对示例性实施例进行许多修改,而基本上不脱离本发明构思的新颖性教导和方面。因此,所有这些修改都意在包括在权利要求所限定的本发明构思的范围内。因而要理解的是,前述是各种示例性实施例的例示,而不应被解释为限于公开的具体示例性实施例,对所公开的示例性实施例的各种适当的修改以及其它示例性实施例都意在包括在所附权利要求及其等同方案的范围内。

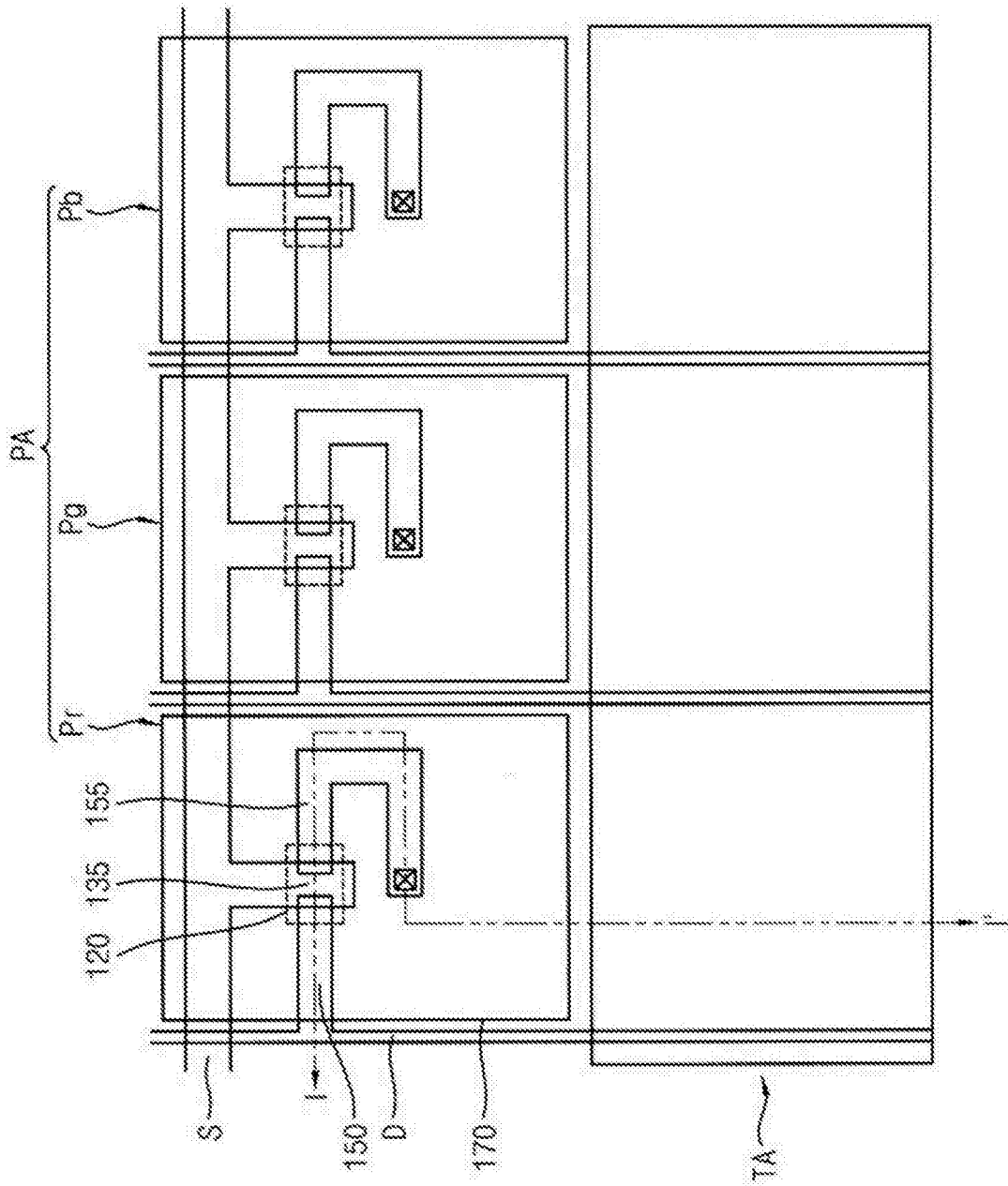


图1

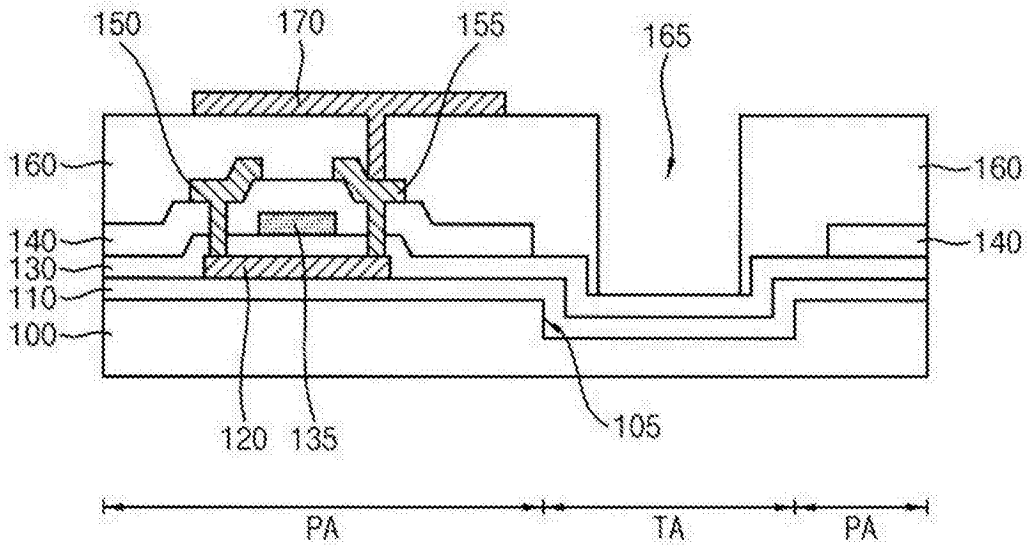


图2

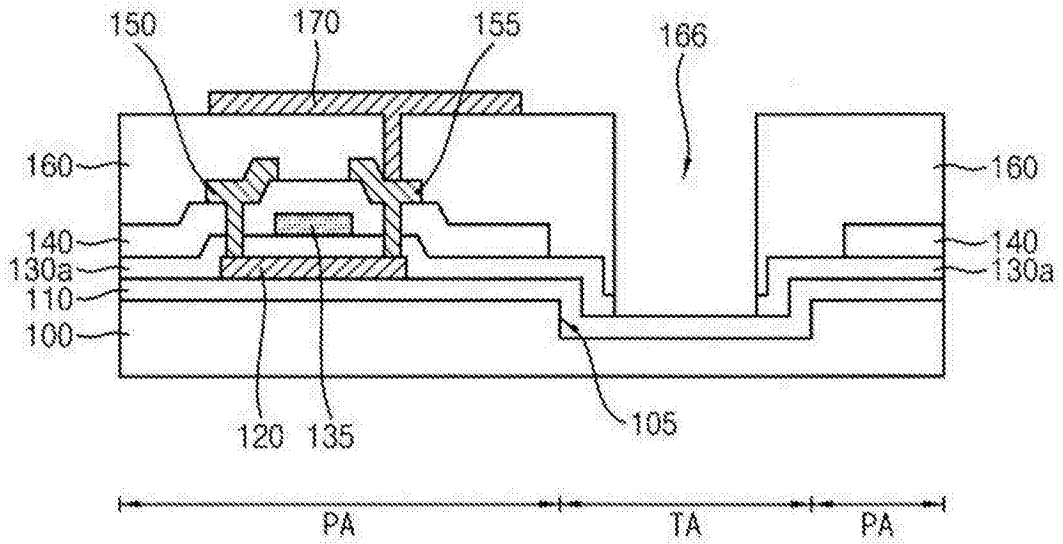


图3

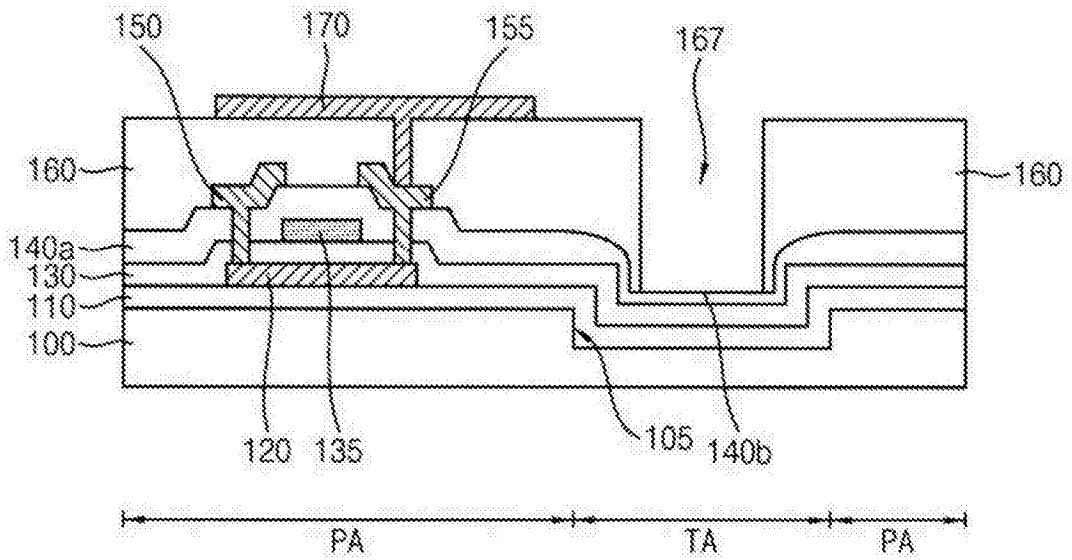


图4

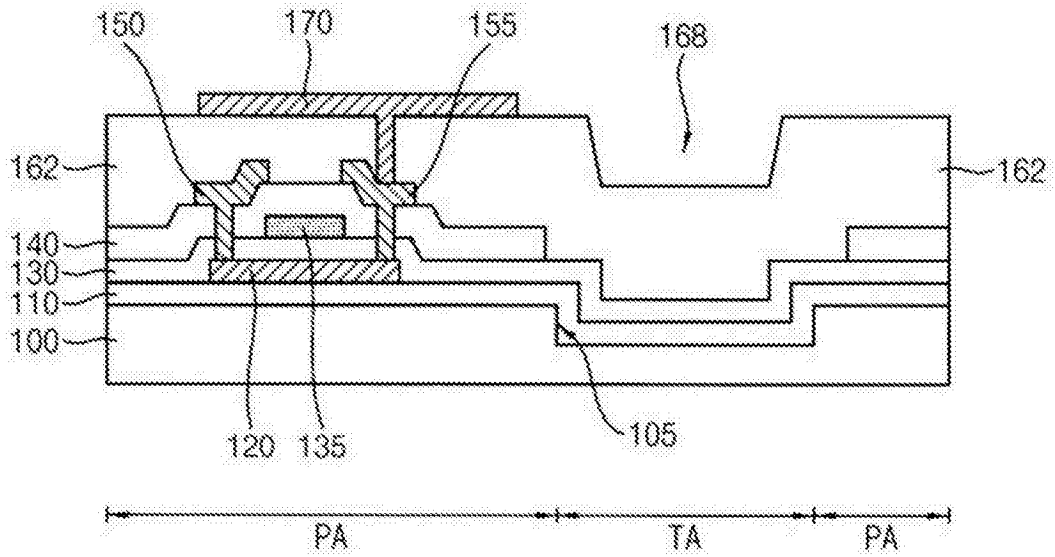


图5

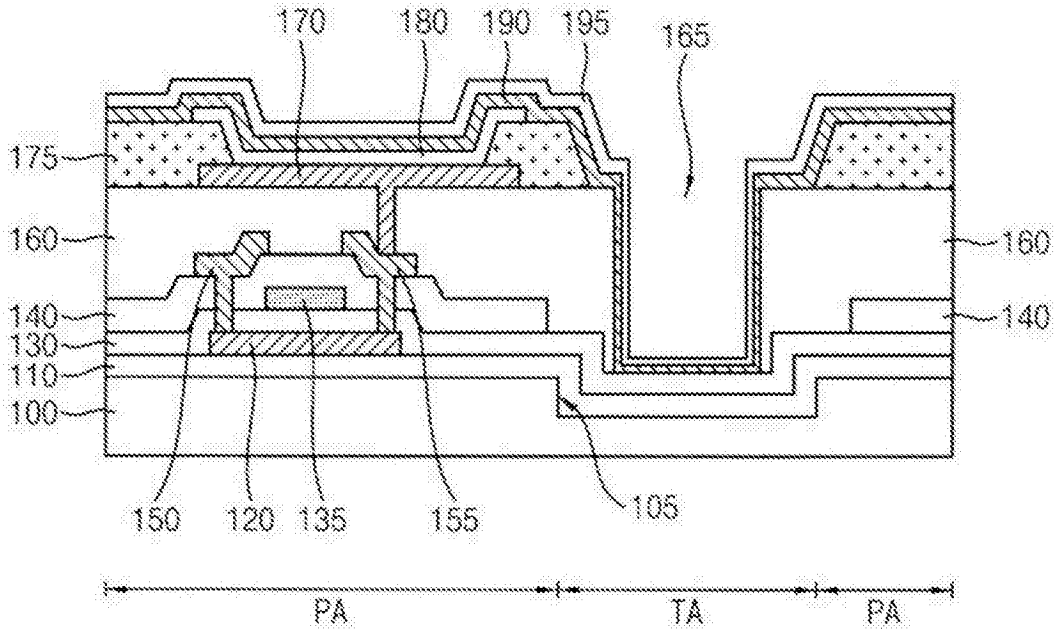


图6

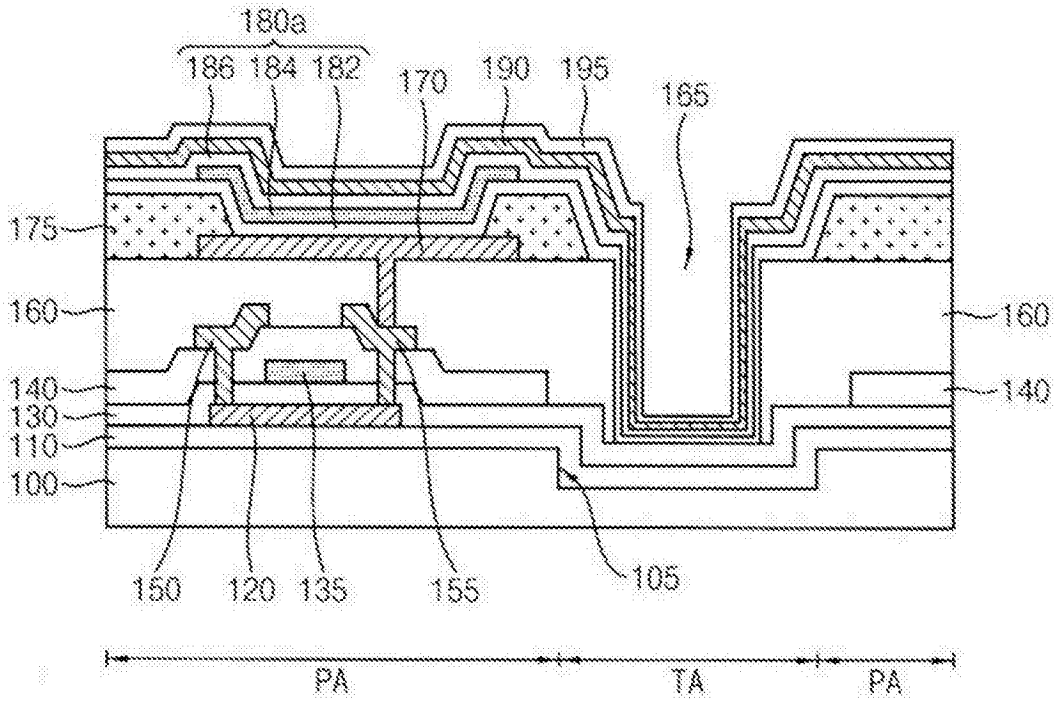


图7

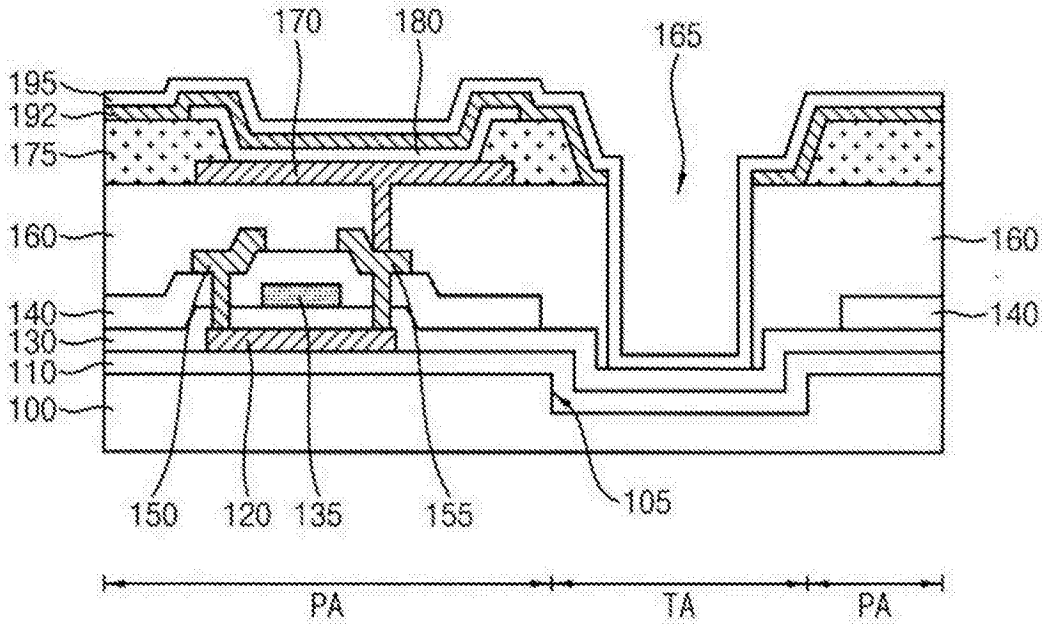


图8

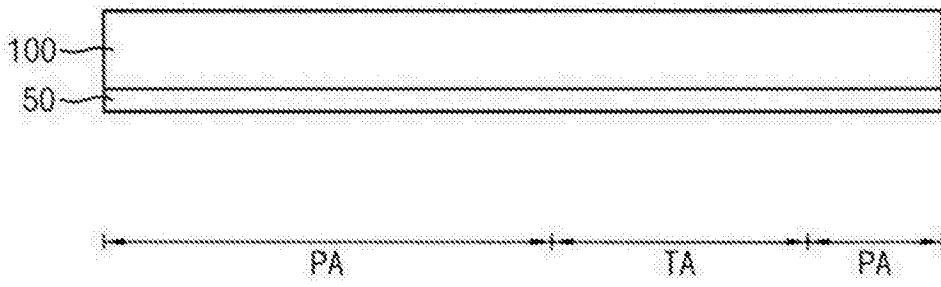


图9

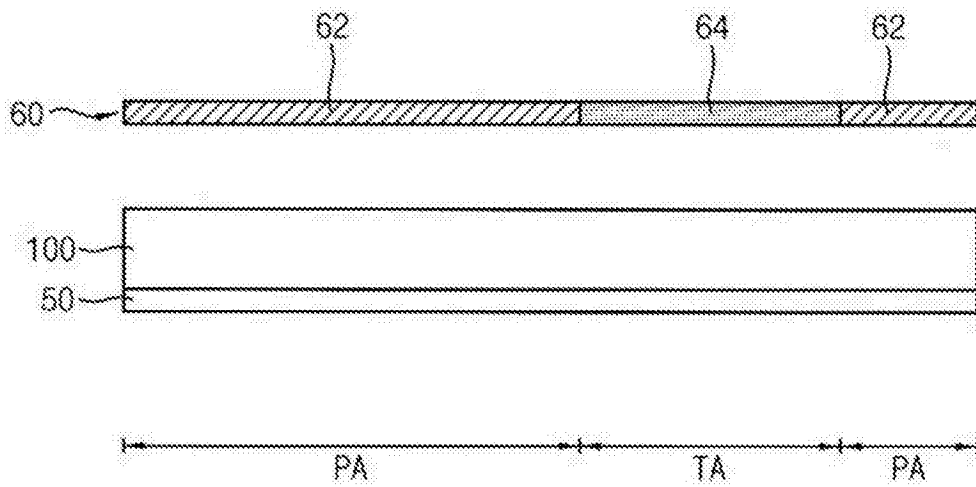


图10

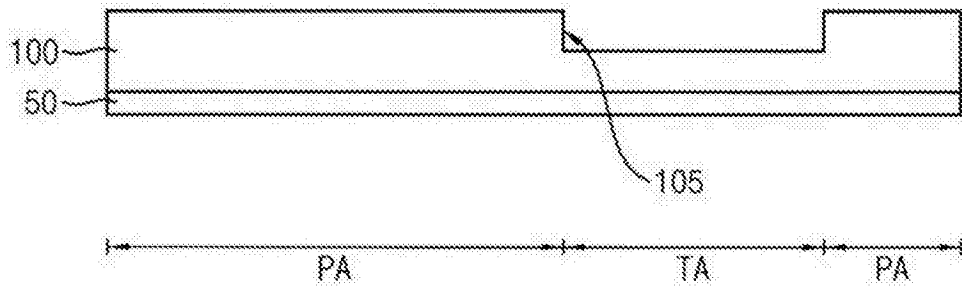


图11

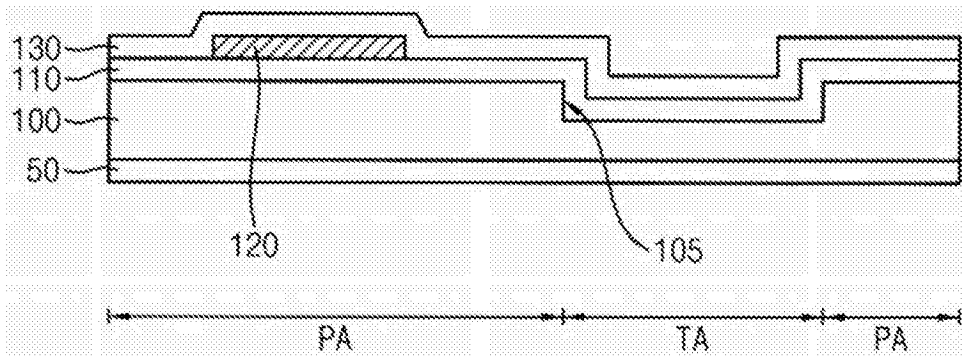


图12

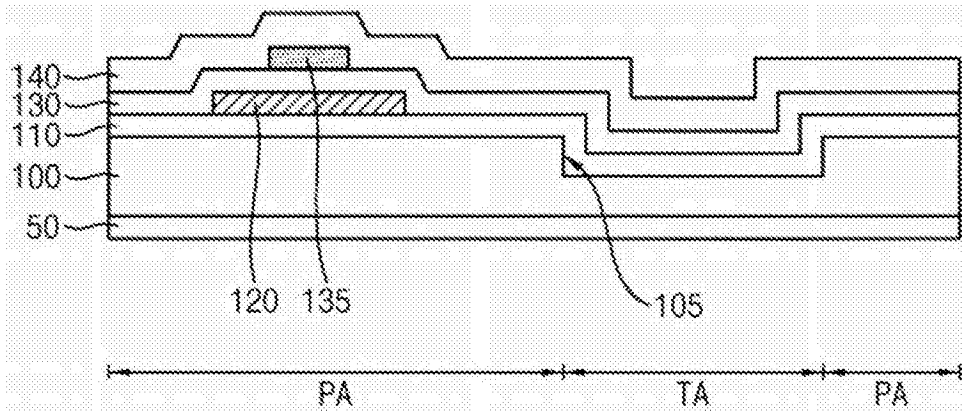


图13



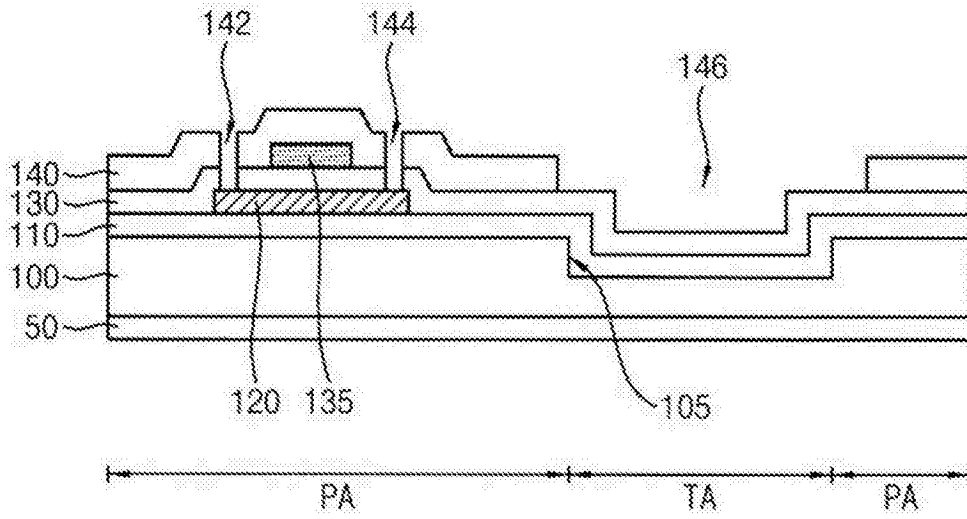


图14

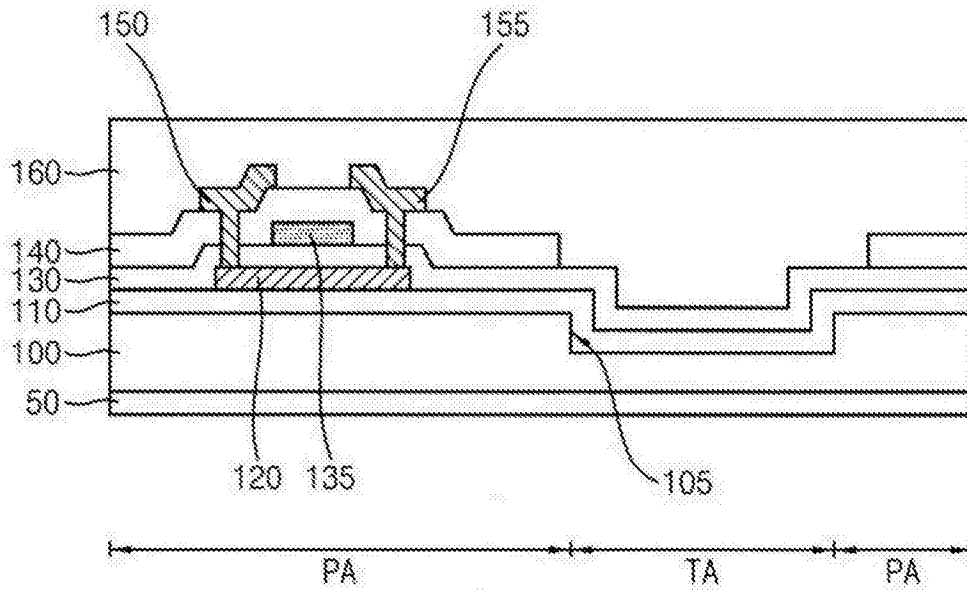


图15

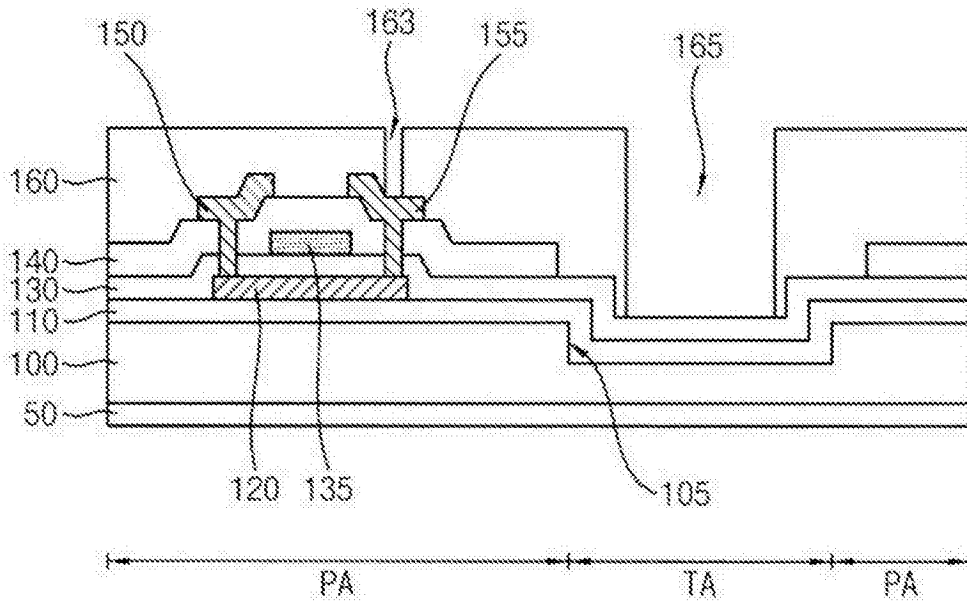


图16

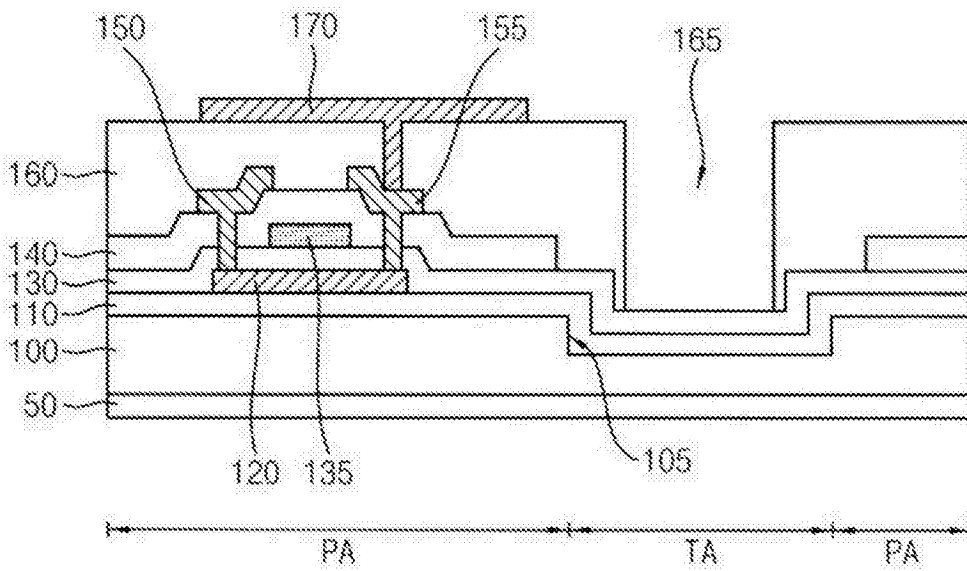


图17

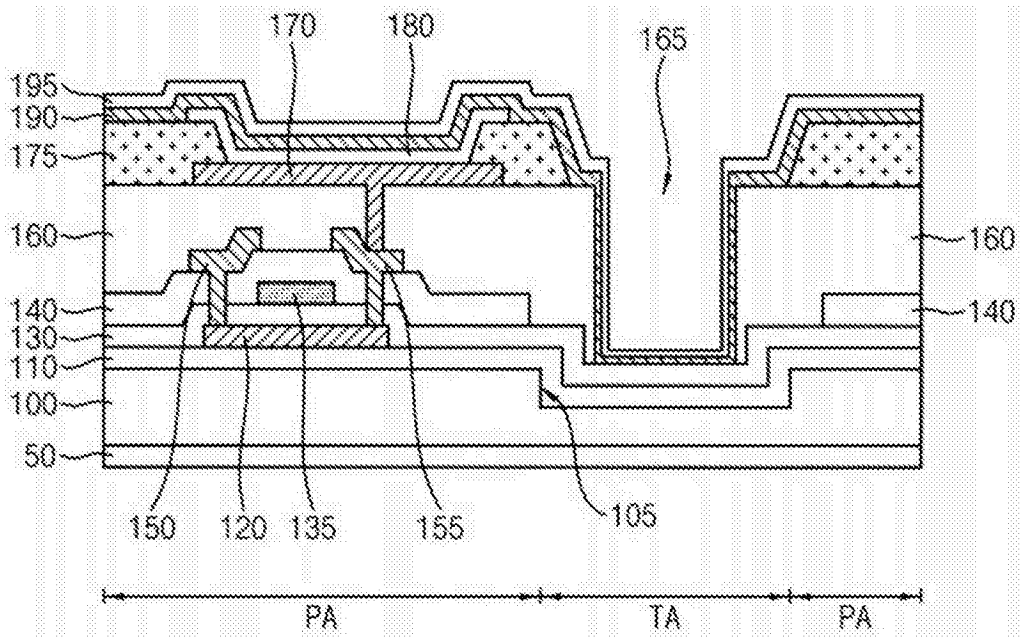


图18

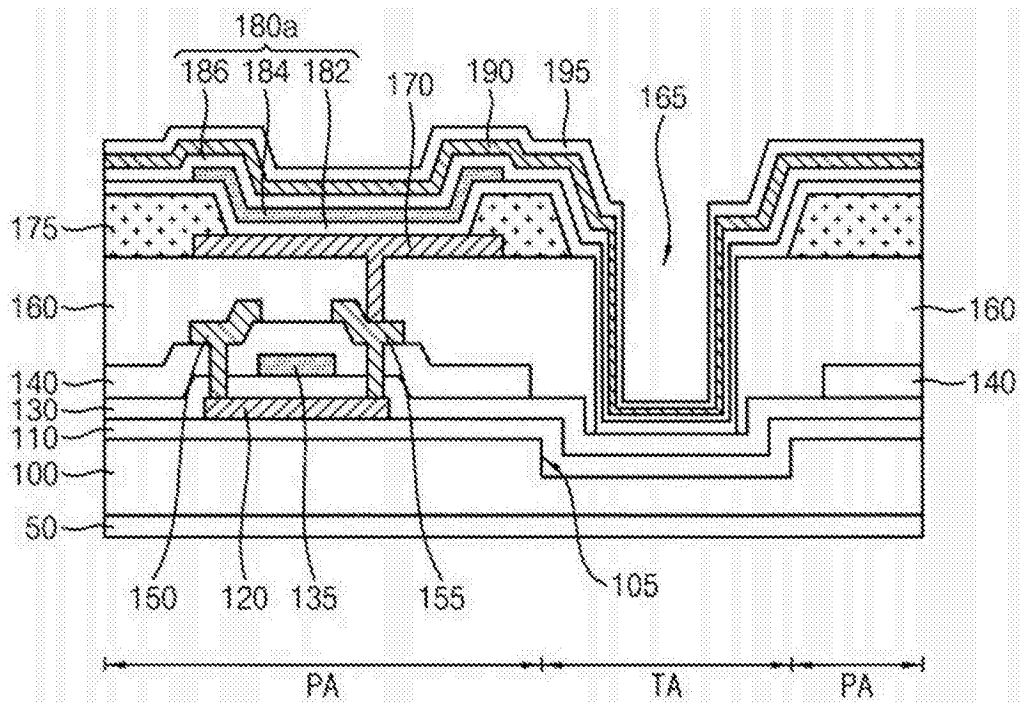


图19

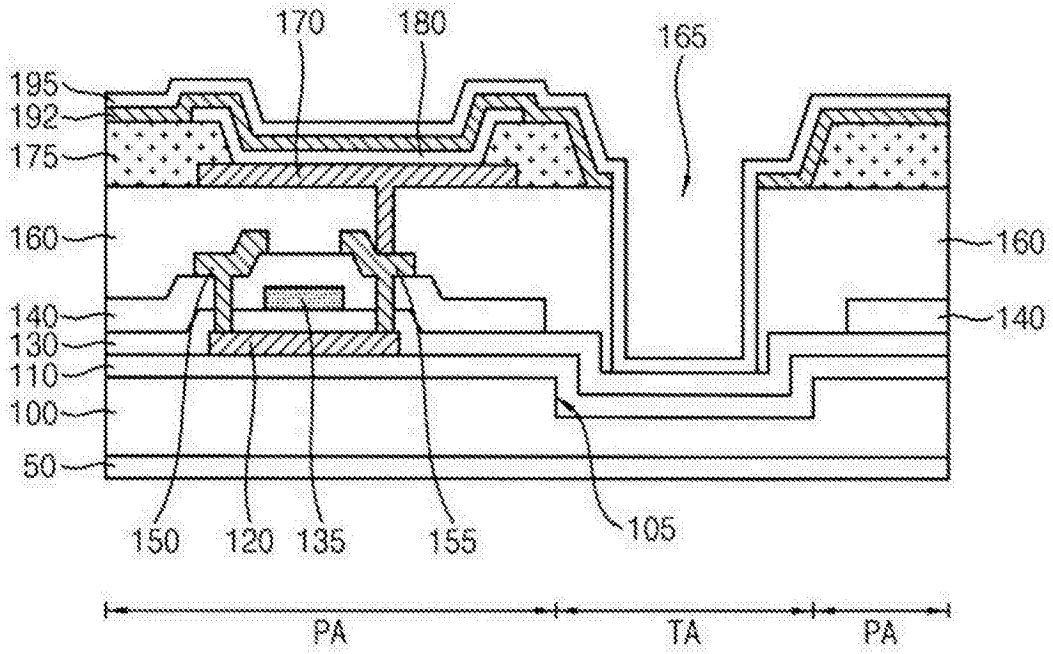


图20