



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110192282 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201980000500.6

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2019.04.18

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2019/083259 2019.04.18

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 尤娟娟 孙力

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 刘悦晗 陈源

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

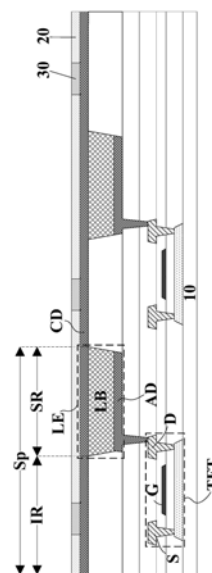
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

显示基板、显示设备和制造显示基板的方法

(57)摘要

一种显示基板包括:基底基板;多个发光块,在所述基底基板上,所述多个发光块中的相应一个位于子像素区域中;整体阴极层,电连接到所述多个发光块,所述整体阴极层实质上遍及所述显示基板的显示区域而延伸;有机辅助阴极层,电连接到所述整体阴极层,所述有机辅助阴极层包括有机导电聚合物材料;以及金属辅助阴极层,限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中,并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触。所述金属辅助阴极层被限制在显示基板的子像素间区域中。所述有机辅助阴极层至少部分地位于所述显示基板的子像素间区域中。



1. 一种显示基板,包括:
基底基板;
多个发光块,在所述基底基板上,所述多个发光块中的相应一个位于子像素区域中;
整体阴极层,电连接到所述多个发光块,所述整体阴极层实质上遍及所述显示基板的显示区域延伸;
有机辅助阴极层,电连接到所述整体阴极层,所述有机辅助阴极层包括有机导电聚合物材料;以及
金属辅助阴极层,限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中,并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触;
其中,所述金属辅助阴极层被限制在所述显示基板的子像素间区域中;并且
所述有机辅助阴极层至少部分地位于所述显示基板的所述子像素间区域中。
2. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述金属辅助阴极层包括多行电极条和多列电极条,所述多行电极条和所述多列电极条互连为限定多个第一孔的第一网络,所述多个发光块中的相应一个位于所述多个第一孔中的相应一个中。
3. 根据权利要求2所述的显示基板,其中,所述沟槽形成第二网络,所述第二网络包括多行沟槽线和多列沟槽线,所述多行沟槽线和所述多列沟槽线互连为所述第二网络,所述第二网络的边界限定所述多个第一孔。
4. 根据权利要求2所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层包括多个有机块,所述多个有机块中的相应一个位于所述多个第一孔中的相应一个中,所述多个有机块中的相应一个的周边与所述金属辅助阴极层直接接触。
5. 如权利要求4所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层是实质上遍及所述显示基板的显示区域延伸的整体层;
所述沟槽部分地延伸到所述有机辅助阴极层中;并且
所述多个有机块通过所述有机辅助阴极层的连接基底彼此连接。
6. 如权利要求4所述的显示基板,其中,所述多个有机块彼此间隔开。
7. 根据权利要求5所述的显示基板,其中,所述多个有机块中的相应一个具有环形结构,所述环形结构限定多个第二孔中的相应一个;并且
所述多个发光块中的相应一个位于所述多个第二孔中的相应一个中。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述整体阴极层的远离所述基底基板的一侧;并且
所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层中的每一个与所述整体阴极层直接接触。
9. 根据权利要求1至7中任一项所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述整体阴极层和所述基底基板之间;并且
所述整体阴极层贯穿所述整体阴极层和所述金属辅助阴极层之间的绝缘层,以与所述金属辅助阴极层连接。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层被限制在所述子像素间区域中。
11. 根据权利要求1至9中任一项所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层部分地位于所述子像素间区域中并且部分地位于所述子像素区域中。

12. 根据权利要求11所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层实质上遍及所述子像素区域跨越。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的显示基板,还包括:

绝缘层,在所述基底基板上;以及

包括多个阳极的阳极层,在所述绝缘层的远离所述基底基板的一侧,所述多个阳极中的相应一个连接到所述子像素区域中的所述多个发光块中的相应一个;

其中,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述绝缘层的远离所述基底基板的一侧;

所述阳极层、所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层中的每一个与绝缘层直接接触;并且

所述阳极层、所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述绝缘层的同一平面上。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的显示基板,其中,所述有机辅助阴极层是实质上透明的层。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的显示基板,其中,所述有机导电聚合物材料包括包含疏水基团的聚合物。

16. 根据权利要求1-15中任一项所述的显示基板,其中,所述有机导电聚合物材料选自以下各项组成的组:聚乙炔、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺、聚亚苯基、聚苯乙烯和聚二乙炔。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述的显示基板,其中,所述金属辅助阴极层包括纳米银。

18. 一种显示设备,包括权利要求1至17中任一项所述的显示基板、以及连接到所述显示基板的一个或多个集成电路。

19. 一种制造显示基板的方法,包括:

在基底基板上形成多个发光块,所述多个发光块中的相应一个形成在子像素区域中;

形成与所述多个发光块电连接的整体阴极层,所述整体阴极层形成为实质上遍及所述显示基板的显示区域延伸;

形成与所述整体阴极层电连接的有机辅助阴极层,所述有机辅助阴极层形成为包括有机导电聚合物材料;以及

形成金属辅助阴极层,所述金属辅助阴极层被限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中,并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触;

其中,所述金属辅助阴极层形成为被限制在所述显示基板的子像素间区域中;并且

所述有机辅助阴极层形成为至少部分地位于所述显示基板的子像素间区域中。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,通过喷墨印刷、压印或丝网印刷形成所述金属辅助阴极层。

显示基板、显示设备和制造显示基板的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术,更具体地,涉及显示基板、显示设备和制造显示基板的方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示设备是自发光装置,并且不需要背光。与传统的液晶显示(LCD)设备相比,OLED显示设备还提供更鲜艳的颜色和更大的色域。此外,OLED显示设备可以比典型的LCD制备得更有弹性、更薄和更轻。

[0003] OLED显示设备通常包括阳极、包括有机发光层的有机层和阴极。OLED可以是底发射型OLED或顶发射型OLED。在底发射型OLED中,从阳极侧提取光。在底发射型OLED中,阳极通常是透明的,而阴极通常是反射的。在顶发射型OLED中,从阴极侧提取光。在顶发射型OLED中,阴极是光学透明的,而阳极是反射的。

发明内容

[0004] 在一方面,本发明提供了一种显示基板,包括:基底基板;多个发光块,在所述基底基板上,所述多个发光块中的相应一个位于子像素区域中;整体阴极层,电连接到所述多个发光块,所述整体阴极层实质上遍及所述显示基板的显示区域延伸;有机辅助阴极层,电连接到所述整体阴极层,所述有机辅助阴极层包括有机导电聚合物材料;以及金属辅助阴极层,限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中,并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触;其中,所述金属辅助阴极层被限制在所述显示基板的子像素间区域中;并且所述有机辅助阴极层至少部分地位于所述显示基板的子像素间区域中。

[0005] 可选地,所述金属辅助阴极层包括多行电极条和多列电极条,所述多行电极条和所述多列电极条互连为限定多个第一孔的第一网络,所述多个发光块中的相应一个位于所述多个第一孔中的相应一个中。

[0006] 可选地,所述沟槽形成第二网络,所述第二网络包括多行沟槽线和多列沟槽线,所述多行沟槽线和所述多列沟槽线互连为所述第二网络,所述第二网络的边限定所述多个第一孔。

[0007] 可选地,所述有机辅助阴极层包括多个有机块,所述多个有机块中的相应一个位于所述多个第一孔中的相应一个中,所述多个有机块中的相应一个的周边与所述金属辅助阴极层直接接触。

[0008] 可选地,所述有机辅助阴极层是实质上遍及所述显示基板的显示区域延伸的整体层;所述沟槽部分地延伸到所述有机辅助阴极层中;并且所述多个有机块通过所述有机辅助阴极层的连接基底彼此连接。

[0009] 可选地,所述多个有机块彼此间隔开。

[0010] 可选地,所述多个有机块中的相应一个具有环形结构,所述环形结构限定多个第二孔中的相应一个;并且所述多个发光块中的相应一个位于所述多个第二孔中的相应一个

中。

[0011] 可选地,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述整体阴极层的远离所述基底基板的一侧;并且所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层中的每一个与所述整体阴极层直接接触。

[0012] 可选地,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述整体阴极层和所述基底基板之间;并且所述整体阴极层贯穿所述整体阴极层和所述金属辅助阴极层之间的绝缘层,以与所述金属辅助阴极层连接。

[0013] 可选地,所述有机辅助阴极层被限制在所述子像素间区域中。

[0014] 可选地,所述有机辅助阴极层部分地位于所述子像素间区域中并且部分地位于所述子像素区域中。

[0015] 可选地,所述有机辅助阴极层实质上跨越整个所述子像素区域。

[0016] 可选地,所述显示基板还包括:绝缘层,在所述基底基板上;以及包括多个阳极的阳极层,在所述绝缘层的远离所述基底基板的一侧,所述多个阳极中的相应一个连接到所述子像素区域中的所述多个发光块中的相应一个;其中,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述绝缘层的远离所述基底基板的一侧;所述阳极层、所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层中的每一个与所述绝缘层直接接触;并且所述阳极层、所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层位于所述绝缘层的同一平面上。

[0017] 可选地,所述有机辅助阴极层是实质上透明的层。

[0018] 可选地,所述有机导电聚合物材料包括包含疏水基团的聚合物。

[0019] 可选地,所述有机导电聚合物材料选自由以下各项组成的组:聚乙炔、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺、聚亚苯基、聚苯乙烯和聚二乙炔。

[0020] 可选地,所述金属辅助阴极层包括纳米银。

[0021] 另一方面,本发明提供了一种显示设备,包括本文所述的或通过本文所述的方法制造的显示基板、以及连接到所述显示基板的一个或多个集成电路。

[0022] 另一方面,本发明提供了一种制造显示基板的方法,包括:在基底基板上形成多个发光块,所述多个发光块中的相应一个形成在子像素区域中;形成与所述多个发光块电连接的整体阴极层,所述整体阴极层形成为实质上遍及所述显示基板的显示区域而延伸;形成与所述整体阴极层电连接的有机辅助阴极层,所述有机辅助阴极层形成为包括有机导电聚合物材料;以及形成金属辅助阴极层,所述金属辅助阴极层被限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中,并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触;其中,所述金属辅助阴极层形成为被限制在所述显示基板的子像素间区域中;并且所述有机辅助阴极层形成为至少部分地位于所述显示基板的子像素间区域中。

[0023] 可选地,通过喷墨印刷、压印或丝网印刷形成所述金属辅助阴极层。

附图说明

[0024] 以下附图仅是用于根据各种公开的实施例的说明性目的的示例,并且不旨在被限制本发明的范围。

[0025] 图1A是根据本公开的一些实施例中的显示基板的平面图。

[0026] 图1B是根据本发明的一些实施例中的金属辅助阴极层的平面图。

- [0027] 图1C是根据本发明的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。
- [0028] 图2是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0029] 图3是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0030] 图4是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0031] 图5是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0032] 图6A是根据本公开的一些实施例中的显示基板的平面图。
- [0033] 图6B是根据本公开的一些实施例中的金属辅助阴极层的平面图。
- [0034] 图6C是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。
- [0035] 图6D是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。
- [0036] 图6E是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。
- [0037] 图7A是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0038] 图7B是根据本发明的一些实施例中的有机辅助阴极层的截面图。
- [0039] 图7C是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0040] 图7D是根据本发明的一些实施例中的有机辅助阴极层的截面图。
- [0041] 图8是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0042] 图9是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。
- [0043] 图10A至图10D示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的方法。

具体实施方式

[0044] 现在将参照以下实施例更具体地描述本公开。应注意，本文仅出于说明和描述的目的呈现了一些实施例的以下描述。其并非旨在穷举或限于所公开的精确形式。

[0045] 在有机发光二极管显示面板中，在显示面板上以开口掩模工艺沉积阴极层。因此，在显示面板上的阴极的不同区域上存在IR压降。为了增强透光率，通常将阴极制成薄层，从而增加了阴极的电阻。IR压降的增加导致阴极的各个区域上的电压电平的不均匀性，导致显示面板中的显示照度的不均匀性。在一些实施例中，形成由高导电材料制成的辅助阴极以消除IR压降问题。通常，辅助阴极由纳米银制造，并且通常在诸如使用纳米银墨水的喷墨印刷、压印或丝网印刷等湿法工艺中形成。在本公开中发现，纳米银墨水难以处理，特别是，很难控制纳米银墨水在显示基板上的接触角。当纳米银墨水是低极性时，它容易在显示基板的表面上展开，导致相对大的线路宽度。当纳米银墨水是高极性时，它易于发生球形化，导致开路。

[0046] 因此，本公开尤其提供了显示基板、显示设备和制造显示基板的方法，其实质上消除了由于现有技术的局限和缺点导致的一个或多个问题。在一方面，本公开提供了一种显示基板。在一些实施例中，显示基板包括：基底基板；多个发光块，在所述基底基板上，所述多个发光块中的相应一个位于子像素区域中；整体阴极层，电连接到所述多个发光块，所述整体阴极层实质上遍及显示基板而延伸；有机辅助阴极层，电连接到所述整体阴极层，所述有机辅助阴极层包括有机导电聚合物材料；以及金属辅助阴极层，被限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中，并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触。可选地，所述金属辅助阴极层被限制在所述显示基板的子像素间区域中。可选地，所述有机辅助阴极层至少部分地位于所述显示基板的子像素间区域中。本显示基板通过使所述

金属辅助阴极层和所述有机辅助阴极层连接到所述整体阴极层来消除IR压降问题。所述金属辅助阴极层被限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中,因此可以实现相对小的线路宽度,同时避免球形化现象和开路问题。而且,本显示基板保持相对高的透光率。

[0047] 如本文所使用的,子像素区域是指子像素的发光区域,例如与液晶显示器中的像素电极对应的区域、与有机发光二极管显示面板中的发光层对应的区域、或者与本公开中的发光块对应的区域。可选地,像素可以包括与像素中的若干子像素对应的若干单独的发光区域。可选地,子像素区域是红色子像素的发光区域。可选地,子像素区域是绿色子像素的发光区域。可选地,子像素区域是蓝色子像素的发光区域。可选地,子像素区域是白色子像素的发光区域。

[0048] 如本文所使用的,子像素间区域是指相邻子像素区域之间的区域,例如与液晶显示器中的黑矩阵对应的区域、与有机发光二极管显示面板中的像素限定层对应的区域。可选地,子像素间区域是同一像素中相邻子像素区域之间的区域。可选地,子像素间区域是来自两个相邻像素的两个相邻子像素区域之间的区域。可选地,子像素间区域是红色子像素的子像素区域与相邻绿色子像素的子像素区域之间的区域。可选地,子像素间区域是红色子像素的子像素区域与相邻蓝色子像素的子像素区域之间的区域。可选地,子像素间区域是绿色子像素的子像素区域与相邻蓝色子像素的子像素区域之间的区域。

[0049] 如本文所使用的,术语“实质上遍及”是指遍及至少50%(例如,至少60%、至少70%、至少80%、至少90%、至少95%、至少99%或者100%)的区域。

[0050] 图1A是根据本公开的一些实施例中的显示基板的平面图。图2是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。图3是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。参照图1A,在一些实施例中,显示基板包括基底基板10和在基底基板10上的多个发光块LB。多个发光块LB中的相应一个位于子像素区域SR中。参照图3,在一些实施例中,显示基板还包括电连接到多个发光块LB的整体阴极层CD。整体阴极层CD实质上遍及显示基板的显示区域而延伸。如本文所使用的,术语“显示区域”是指显示基板的实际显示图像的区域。可选地,显示区域可以包括子像素区域和子像素间区域。子像素区域是指子像素的发光区域,例如与液晶显示器中的像素电极对应的区域或者与有机发光显示器中的发光层对应的区域。子像素间区域是指相邻子像素区域之间的区域,例如与液晶显示器中的黑矩阵对应的区域或者与有机发光显示器中的像素限定层对应的区域。可选地,子像素间区域是同一像素中相邻子像素区域之间的区域。可选地,子像素间区域是来自两个相邻像素的两个相邻子像素区域之间的区域。

[0051] 参照图3,显示基板包括多个子像素Sp,每个子像素Sp包括多个发光元件LE中的相应一个。多个发光元件LE中的相应一个包括多个阳极AD中的相应一个、多个发光块LB中的相应一个和用于提供公共电压的整体阴极层CD。此外,显示基板包括分别在多个子像素Sp中和在基底基板10上的多个薄膜晶体管TFT。多个薄膜晶体管TFT中的相应一个包括栅电极G、源电极S和漏电极D。漏电极D连接到多个阳极AD中的相应一个,用于驱动多个发光元件LE中的相应一个中的发光。

[0052] 参照图1A、图2和图3,在一些实施例中,显示基板还包括电连接到整体阴极层CD的有机辅助阴极层20、以及电连接到整体阴极层CD的金属辅助阴极层30。有机辅助阴极层20由有机导电聚合物材料制造。金属辅助阴极层30由金属材料制造。可选地,金属辅助阴极层

30与有机辅助阴极层20直接接触并且与整体阴极层CD直接接触。可选地,金属辅助阴极层30被限制在显示基板的子像素间区域IR。可选地,有机辅助阴极层20至少部分地位于显示基板的子像素间区域IR中。在一个示例中,如图1A、图2和图3所示,有机辅助阴极层20被限制在显示基板的子像素间区域IR中。

[0053] 图1B是根据本发明的一些实施例中的金属辅助阴极层的平面图。参照图1B,在一些实施例中,金属辅助阴极层30包括多行电极条30r和多列电极条30c,所述多行电极条30r和所述多列电极条30c互连为限定多个第一孔AP1的第一网络。多个发光块LB中的相应一个位于多个第一孔AP1中的相应一个中。

[0054] 图1C是根据本发明的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。参照图1C,在一些实施例中,有机辅助阴极层20限定沟槽gv。参照图1A、图1B、图1C、图2和图3,在一些实施例中,金属辅助阴极层30被限制在由有机辅助阴极层20限定的沟槽gv中。如图1C所示,沟槽gv形成具有多行沟槽线gvr和多列沟槽线gvc的第二网络,所述多行沟槽线gvr和所述多列沟槽线gvc互连为第二网络。参照图1A至图1C,可选地,第二网络的边限定多个第一孔AP1。

[0055] 再次参照图1C,在一些实施例中,有机辅助阴极层20包括多个有机块20b。可选地,多个有机块20b中的相应一个位于多个第一孔AP1中的相应一个中。多个有机块20b中的相应一个的周边与金属辅助阴极层30直接接触。

[0056] 在一些实施例中,如图1A和图1C所示,多个有机块20b彼此间隔开。可选地,多个有机块20b中的相应一个具有环形结构,该环形结构限定多个第二孔AP2中的相应一个。可选地,多个发光块LB中的相应一个位于多个第二孔AP2中的相应一个中。

[0057] 参照图3,在一些实施例中,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于整体阴极层CD的远离基底基板10的一侧。可选地,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30中的至少一个与整体阴极层CD直接接触。如图3所示,在一些实施例中,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30中的每一个与整体阴极层CD直接接触。可选地,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于整体阴极层CD的同一平面上。

[0058] 图4是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。参照图4,在一些实施例中,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于整体阴极层CD和基底基板10之间。可选地,整体阴极层CD至少贯穿整体阴极层CD和金属辅助阴极层30之间的绝缘层60,以与金属辅助阴极层30连接。可选地,整体阴极层CD至少贯穿整体阴极层CD和有机辅助阴极层20之间的绝缘层60,以与有机辅助阴极层20连接。可选地,整体阴极层CD与金属辅助阴极层30直接接触。可选地,整体阴极层CD与有机辅助阴极层20直接接触。

[0059] 图5是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。参照图5,显示基板包括:绝缘层60,在基底基板10上;和包括多个阳极AD的阳极层,在绝缘层60的远离基底基板10的一侧。多个阳极AD中的相应一个连接到子像素区域SR中的多个发光块LB中的相应一个。可选地,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于绝缘层60的远离基底基板10的一侧。可选地,阳极层(包括多个阳极AD)、有机辅助层阴极层20和金属辅助阴极层30中的每一个与绝缘层60直接接触。可选地,阳极层、有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于绝缘层的同一平面上。

[0060] 在一些实施例中,并且参照图3至图5,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30在

基底基板10上的正投影与多个薄膜晶体管TFT中的相应一个在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30在基底基板10上的正投影覆盖多个薄膜晶体管TFT在基底基板10上的正投影。可选地,有机辅助阴极层20在基底基板10上的正投影与多个薄膜晶体管TFT中的相应一个在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,金属辅助阴极层30在基底基板10上的正投影与多个薄膜晶体管TFT中的相应一个在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。

[0061] 在一些实施例中,并且参照图3至图5,有机辅助阴极层20被限制在子像素间区域IR中。

[0062] 图6A是根据本公开的一些实施例中的显示基板的平面图。图7A是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。参照图6A和图7A,在一些实施例中,有机辅助阴极层20部分地位于子像素间区域IR中并且部分地位于子像素区域SR中。在图6A和图7A所示的示例性实施例中,有机辅助阴极层20实质上跨越整个子像素区域SR。具体地,显示基板包括电连接到整体阴极层CD的有机辅助阴极层20、以及电连接到整体阴极层CD的金属辅助阴极层30。有机辅助阴极层20由有机导电聚合物材料制造。金属辅助阴极层30由金属材料制造。可选地,金属辅助阴极层30与有机辅助阴极层20直接接触并且与整体阴极层CD直接接触。可选地,金属辅助阴极层30被限制在显示基板的子像素间区域IR。可选地,有机辅助阴极层20部分地位于子像素间区域IR中并且部分地位于子像素区域SR中。

[0063] 图6B是根据本公开的一些实施例中的金属辅助阴极层的平面图。参照图6B,在一些实施例中,金属辅助阴极层30包括多行电极条30r和多列电极条30c,所述多行电极条30r和所述多列电极条30c互连为限定多个第一孔AP1的第一网络。多个发光块LB中的相应一个位于多个第一孔AP1中的相应一个中。

[0064] 图6C是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。图7B是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的截面图。参照图6C,在一些实施例中,有机辅助阴极层20限定沟槽gv。参照图6A至图6C,在一些实施例中,金属辅助阴极层30被限制在由有机辅助阴极层20限定的沟槽gv中。如图6C所示,沟槽gv形成具有多行沟槽线gvr和多列沟槽线gvc的第二网络,所述多行沟槽线gvr和多列沟槽线gvc互连为第二网络。参照图6A至图6C,可选地,第二网络的边限定多个第一孔AP1。参照图6C和图7B,有机辅助阴极层20包括多个有机块20b。可选地,多个有机块20b中的相应一个位于多个第一孔AP1中的相应一个中。多个有机块20b中的相应一个的周边与金属辅助阴极层30直接接触。可选地,多个有机块20b彼此间隔开。如图6A和图6C所示,多个有机块20b中的相应一个覆盖多个发光块LB中的相应一个。

[0065] 图6D是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。图7C是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。图7D是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的截面图。参照图6D、图7C和图7D,在一些实施例中,有机辅助阴极层20是实质上遍及显示基板的显示区域延伸的整体层。沟槽gv部分地延伸到有机辅助阴极层20中。多个有机块20b通过有机辅助阴极层20的连接基底20bs彼此连接。如图7C所示,有机辅助阴极层20在基底基板10上的正投影实质上覆盖多个发光块LB在基底基板10上的正投影。

[0066] 图6E是根据本公开的一些实施例中的有机辅助阴极层的平面图。参照图6E,在一些实施例中,有机辅助阴极层20是具有贯穿有机辅助阴极层20的多个过孔v的整体层。多个

过孔v允许在有机辅助阴极层20的两个相对侧上的不同层中的组件之间的电连接。例如,多个过孔v中的相应一个可以允许多个阳极AD中的相应一个贯穿有机辅助阴极层20,以与多个薄膜晶体管TFT中的相应一个的漏电极D连接。

[0067] 图8是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。参照图8,在一些实施例中,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于整体阴极层CD的远离基底基板10的一侧。可选地,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30中的至少一个与整体阴极层CD直接接触。如图8所示,在一些实施例中,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30中的每一个与整体阴极层CD直接接触。可选地,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于整体阴极层CD的同一平面上。

[0068] 图9是根据本公开的一些实施例中的显示基板的截面图。参照图9,在一些实施例中,有机辅助阴极层20和金属辅助阴极层30位于整体阴极层CD和基底基板10之间。可选地,整体阴极层CD至少贯穿整体阴极层CD和金属辅助阴极层30之间的绝缘层60,以与金属辅助阴极层30连接。可选地,整体阴极层CD至少贯穿整体阴极层CD和有机辅助阴极层20之间的绝缘层60,以与有机辅助阴极层20连接。可选地,整体阴极层CD与金属辅助阴极层30直接接触。可选地,整体阴极层CD与有机辅助阴极层20直接接触。

[0069] 在一些实施例中,显示基板包括贯穿有机辅助阴极层20的多个过孔v。多个阳极AD中的相应一个贯穿多个过孔v中的相应一个,以与多个薄膜晶体管TFT中的相应一个的漏电极D连接。

[0070] 在一些实施例中,有机辅助阴极层20是实质上透明的层。如本文所使用的,术语“实质上透明”是指其可以透过至少50% (例如,至少60%、至少70%、至少80%、至少90%或者至少95%)的可见波长范围内的入射光。

[0071] 可以在本显示基板中使用各种适当的发光元件。适当的发光元件的示例包括有机发光二极管、量子点发光二极管和微发光二极管。

[0072] 可以使用各种适当的导电材料来制造有机辅助阴极层20。

[0073] 可以使用各种适当的导电材料和各种适当的制造方法来制造有机辅助阴极层20。例如,可以(例如,通过溅射、气相沉积、溶液涂覆或旋涂)在基板上沉积导电材料;以及(例如,通过诸如湿法蚀刻工艺等光刻)对该导电材料进行图案化来形成有机辅助阴极层20。用于制造有机辅助阴极层20的适当导电材料的示例包括但不限于各种有机导电聚合物材料。可选地,有机导电聚合物材料是具有疏水基团的聚合物。适当的有机导电聚合物材料的示例包括聚乙炔、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺、聚亚苯基、聚苯乙烯和聚二乙炔。

[0074] 可以使用各种适当的导电材料和各种适当的制造方法来制造金属辅助阴极层30。例如,可以(例如,通过溅射、气相沉积、溶液涂覆或旋涂)在基板上沉积导电材料;以及(例如,通过诸如湿法蚀刻工艺等光刻)对该导电材料进行图案化来形成金属辅助阴极层30。用于制造金属辅助电极层30的适当导电材料的示例包括但不限于各种金属材料,例如钼、铝、银、铬、钨、钛、钽、铜、以及含有它们的合金或层压板。可选地,金属辅助阴极层30由纳米银制造。可选地,金属辅助阴极层30通过喷墨印刷、压印或丝网印刷形成。

[0075] 可以使用各种适当的材料和各种适当的制造方法来制造阳极层。例如,可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺或溅射工艺(例如,磁控溅射工艺)来沉积导电材料。然后,例如通过光刻工艺对沉积的导电材料层进行图案化。用于制造阳极层的适当导电

材料的示例包括但不限于各种金属材料,例如钼、铝、银、铬、钨、钛、钽、铜、以及含有它们的合金或层压板;以及各种导电金属氧化物,例如氧化铟锡。

[0076] 另一方面,本公开提供了一种制造显示基板的方法。在一些实施例中,该方法包括:在基底基板上形成多个发光块,所述多个发光块中的相应一个形成在子像素区域中;形成与所述多个发光块电连接的整体阴极层,所述整体阴极层形成实质上遍及所述显示基板的显示区域而延伸;形成与所述整体阴极层电连接的有机辅助阴极层,所述有机辅助阴极层形成包括有机导电聚合物材料;以及形成金属辅助阴极层,所述金属辅助阴极层被限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中,并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触。可选地,所述金属辅助阴极层形成被限制在所述显示基板的子像素间区域中。可选地,所述有机辅助阴极层形成至少部分地位于所述显示基板的子像素间区域中。

[0077] 可选地,通过喷墨印刷、压印或丝网印刷形成所述金属辅助阴极层。

[0078] 可选地,所述金属辅助阴极层形成包括多行电极条和多列电极条,所述多行电极条和所述多列电极条互连为限定多个第一孔的第一网络,所述多个发光块中的相应一个形成在所述多个第一孔中的相应一个中。

[0079] 可选地,所述沟槽形成构成第二网络,所述第二网络包括多行沟槽线和多列沟槽线,所述多行沟槽线和所述多列沟槽线互连为所述第二网络,所述第二网络的边界形成限定所述多个第一孔。

[0080] 可选地,所述有机辅助阴极层形成包括多个有机块,所述多个有机块中的相应一个形成在所述多个第一孔中的相应一个中,所述多个有机块中的相应一个的周边形成与所述金属辅助阴极层直接接触。

[0081] 可选地,所述有机辅助阴极层形成实质上遍及所述显示基板的显示区域延伸的整体层。可选地,所述沟槽形成部分地延伸到所述有机辅助阴极层中。可选地,所述多个有机块形成通过有机辅助阴极层的连接基底彼此连接。

[0082] 可选地,所述多个有机块形成彼此间隔开。

[0083] 可选地,所述多个有机块中的相应一个形成环形结构,所述环形结构限定多个第二孔中的相应一个。可选地,所述多个发光块中的相应一个形成在所述多个第二孔中的相应一个中。

[0084] 可选地,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层形成在所述整体阴极层的远离所述基底基板的一侧。可选地,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层中的每一个形成与所述整体阴极层直接接触。

[0085] 可选地,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层形成在所述整体阴极层和所述基底基板之间。可选地,所述整体阴极层形成贯穿所述整体阴极层和所述金属辅助阴极层之间的绝缘层,以与所述金属辅助阴极层连接。

[0086] 可选地,所述有机辅助阴极层形成被限制在所述子像素间区域中。

[0087] 可选地,所述有机辅助阴极层形成部分地位于所述子像素间区域中并且部分地位于所述子像素区域中。

[0088] 可选地,所述有机辅助阴极层形成实质上跨越整个所述子像素区域。

[0089] 可选地,该方法还包括:在所述基底基板上形成绝缘层;以及在所述绝缘层的远离

所述基底基板的一侧形成包括多个阳极的阳极层,所述多个阳极中的相应一个形成为连接到所述子像素区域中的所述多个发光块中的相应一个。可选地,所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层形成在所述绝缘层的远离所述基底基板的一侧。可选地,所述阳极层、所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层中的每一个形成为与所述绝缘层直接接触。可选地,所述阳极层、所述有机辅助阴极层和所述金属辅助阴极层形成在所述绝缘层的同一平面上。

[0090] 图10A至图10D示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示器基板的方法。参照图10A,整体阴极层CD形成为实质上遍及显示基板的显示区域而延伸。参照图10B,有机导电材料层20'形成在整体阴极层的远离基底基板10的一侧。参照图10C,有机导电材料层20'(例如,通过光刻工艺)被图案化以形成至少部分地延伸到有机导电材料层20'中的沟槽gv,从而形成有机辅助阴极层20。参照图10D,在沟槽gv中填充金属材料,从而形成金属辅助阴极层30。将金属材料通过例如喷墨印刷、压印或丝网印刷到沟槽gv中来形成金属辅助阴极层30。

[0091] 另一方面,本公开提供了一种显示设备,包括本文所述的或通过本文所述的方法制造的显示基板、以及连接到显示基板的一个或多个集成电路。可选地,显示设备包括显示面板。可选地,显示面板包括本文所述的或通过本文所述的方法制造的显示基板、以及对置基板。适当的显示设备的示例包括但不限于电子纸、移动电话、平板计算机、电视、监视器、笔记本计算机、数字相册、GPS等。可选地,可伸缩显示设备还包括连接到可伸缩显示面板的一个或多个集成电路。

[0092] 已经出于说明和描述的目的呈现了本发明的实施例的前述描述。其并非旨在穷举或将本发明限于所公开的精确形式或示例性实施例。因此,前述描述应被认为是说明性的而不是限制性的。显然,许多修改和变化对于本领域技术人员来说是显而易见的。选择和描述实施例是为了解释本发明的原理及其最佳模式实际应用,从而使得本领域技术人员能够理解本发明的各种实施例并且具有适合于预期的特定用途或实现的各种修改。本发明的范围旨在由所附权利要求及其等同形式限定,其中,除非另有说明,否则所有术语均以其最宽的合理含义解释。因此,术语“发明”、“本发明”等不一定将权利要求范围限于特定实施例,并且对本发明的示例性实施例的参照并不意味着对本发明的限制,并且不应推断出这样的限制。本发明仅受所附权利要求的精神和范围的限制。此外,这些权利要求可以指代使用名词或元素的“第一”、“第二”等术语。这些术语应理解为一种命名方式并且不应被解释为对由这种命名方式修饰的元素的数量进行限制,除非已给出具体的数字。所描述的任何优点和益处可能不适用于本发明的所有实施例。应当理解,在不脱离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下,本领域技术人员可以对所描述的实施例进行变化。此外,无论在所附权利要求中是否明确地叙述了元件或组件,本发明中的任何元件和组件都不旨在专用于公众。

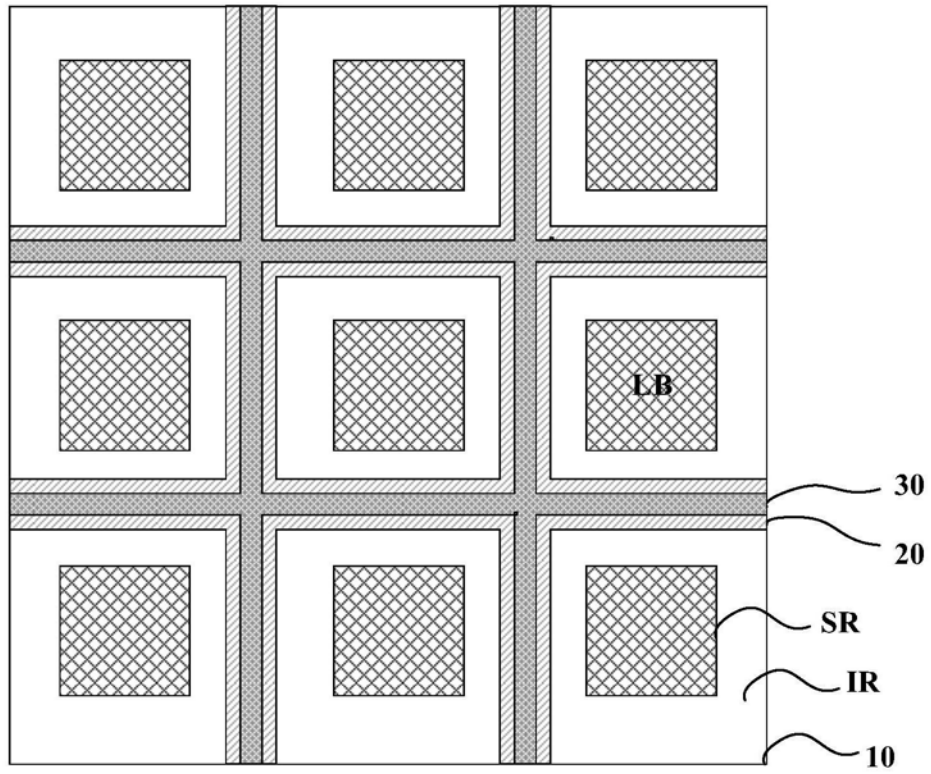


图1A

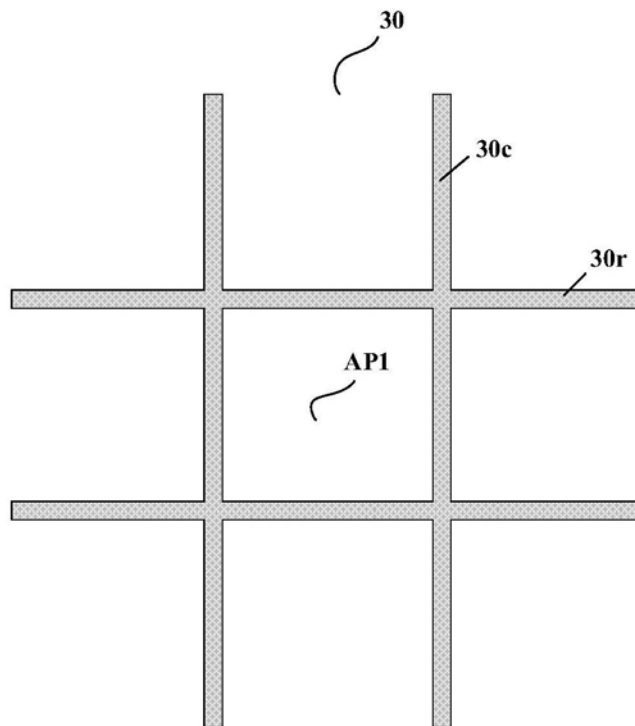


图1B

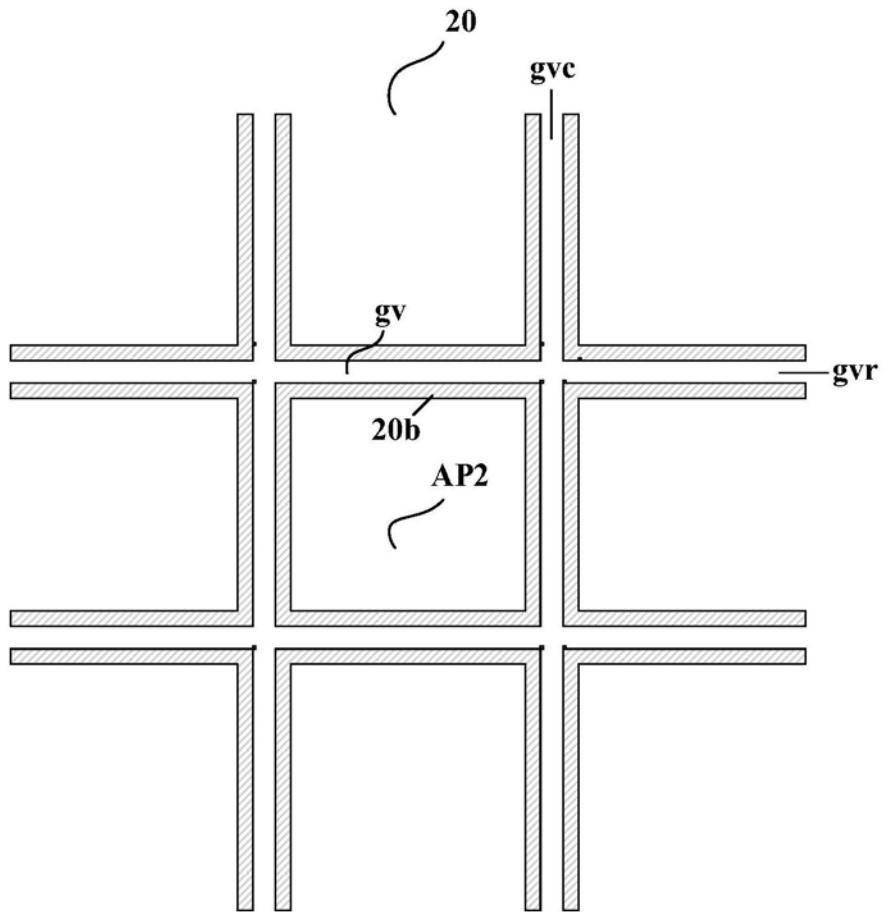


图1C

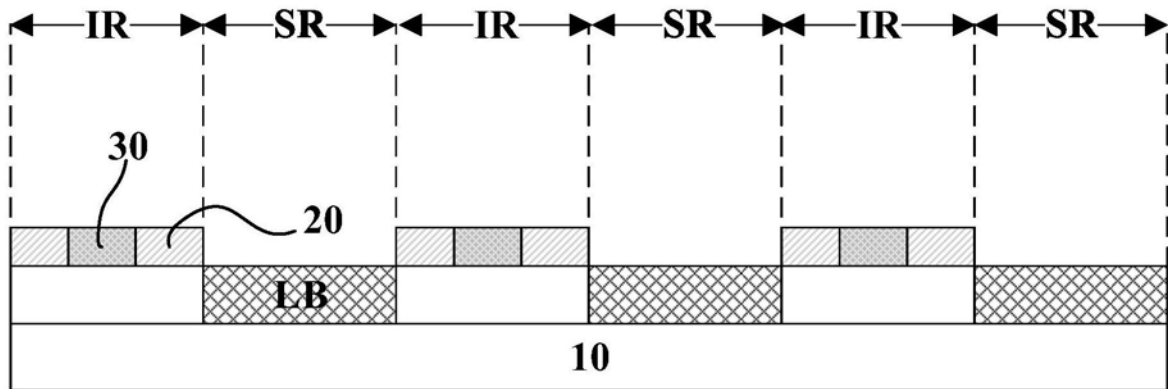


图2

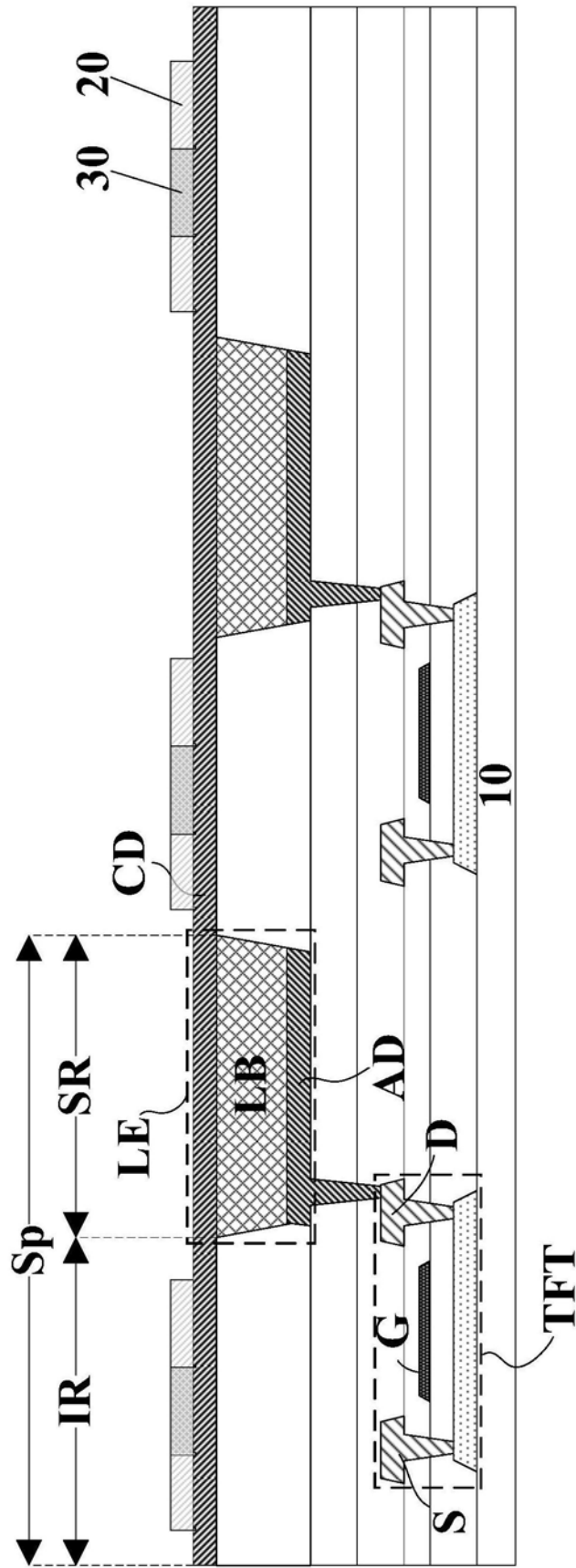


图3

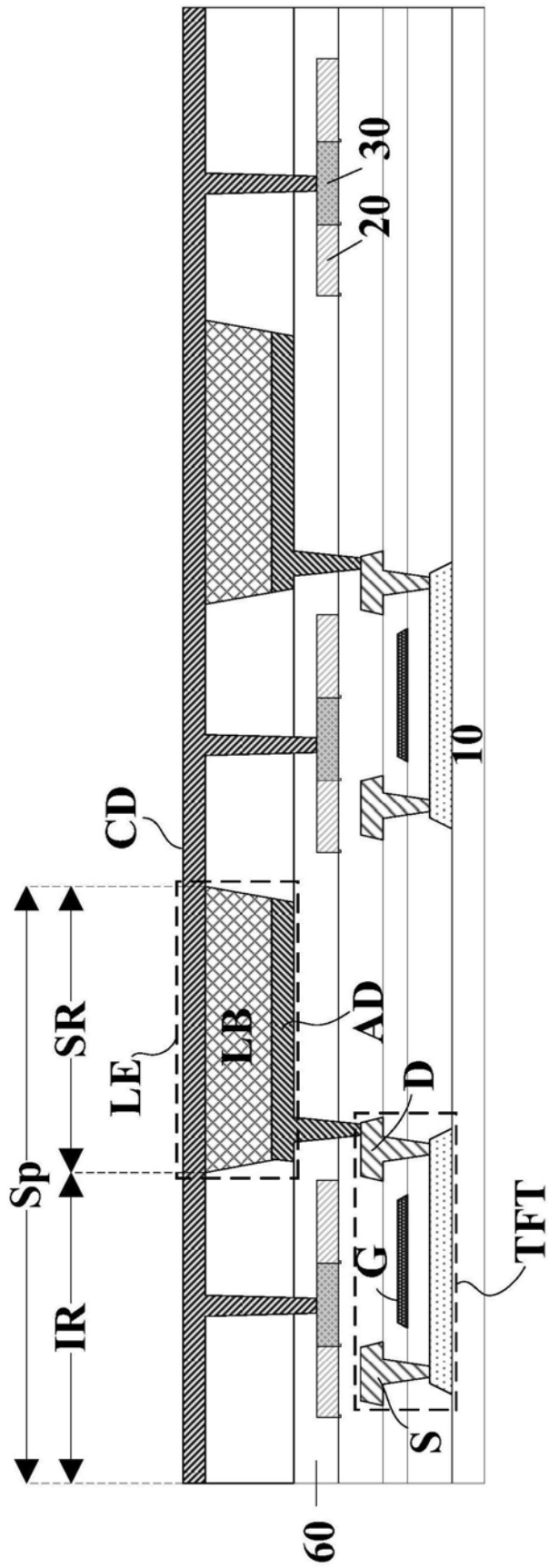


图4

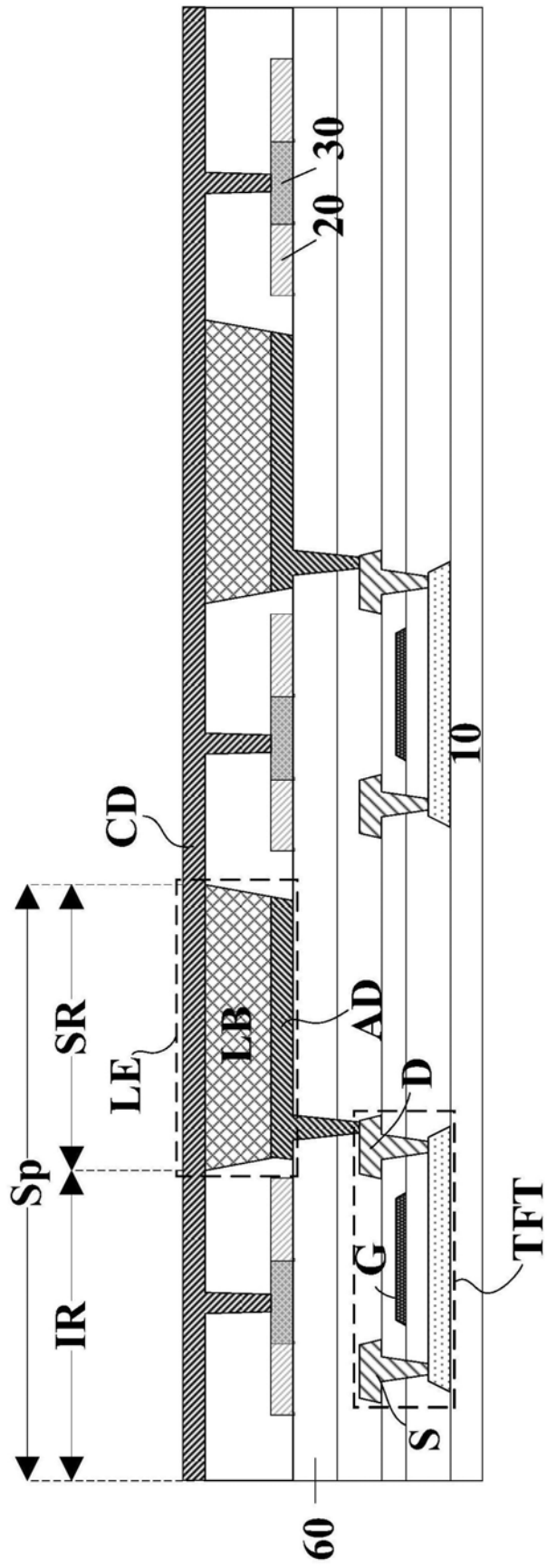


图5

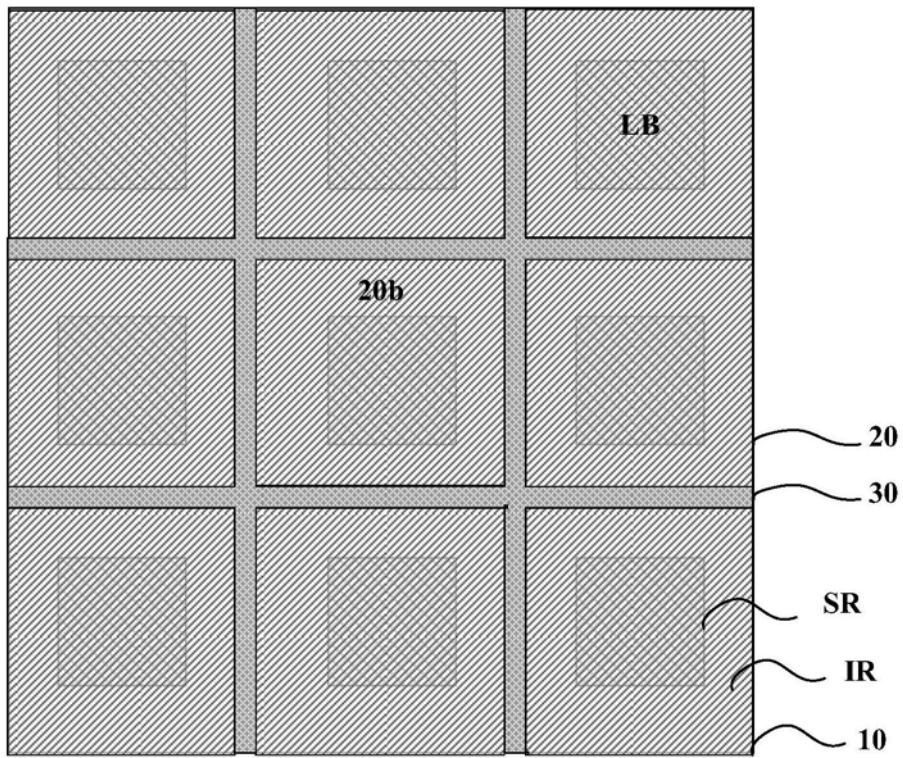


图6A

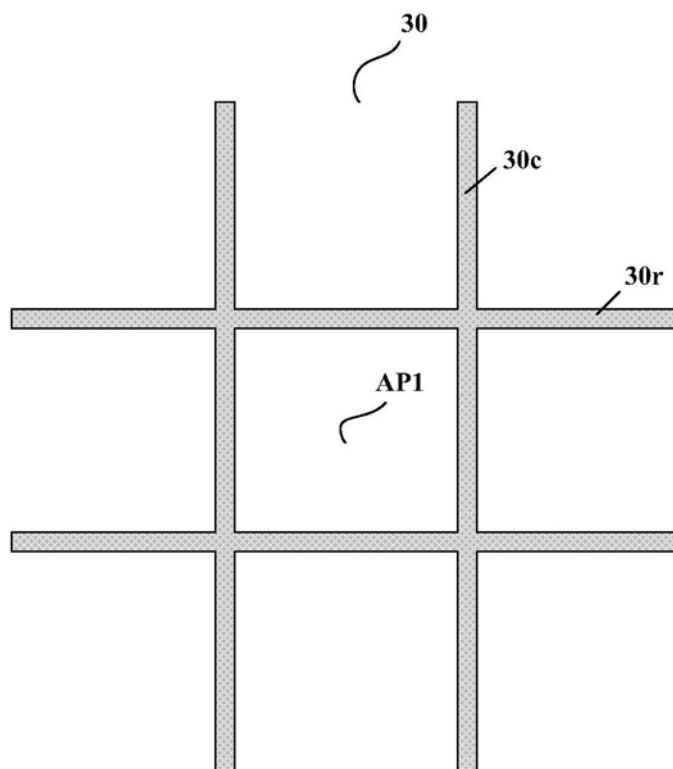


图6B

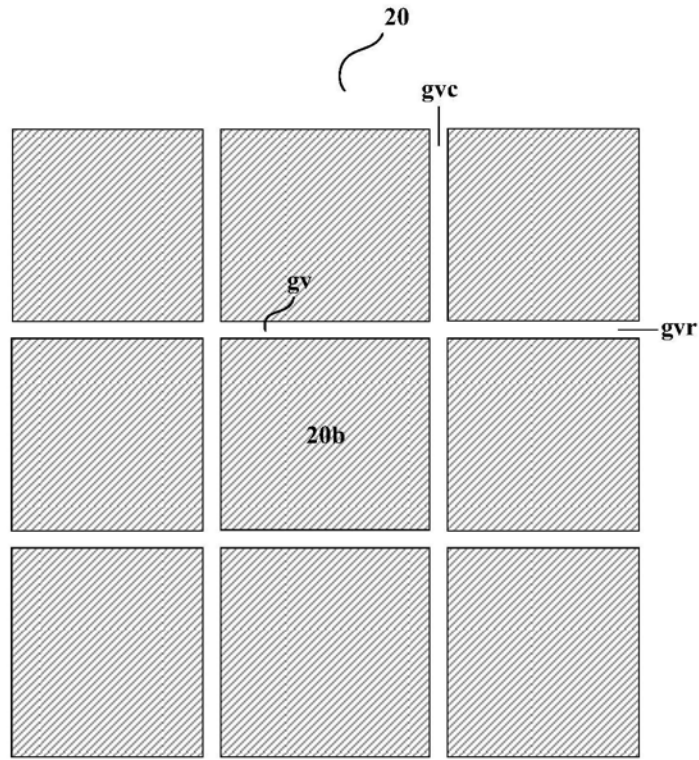


图6C

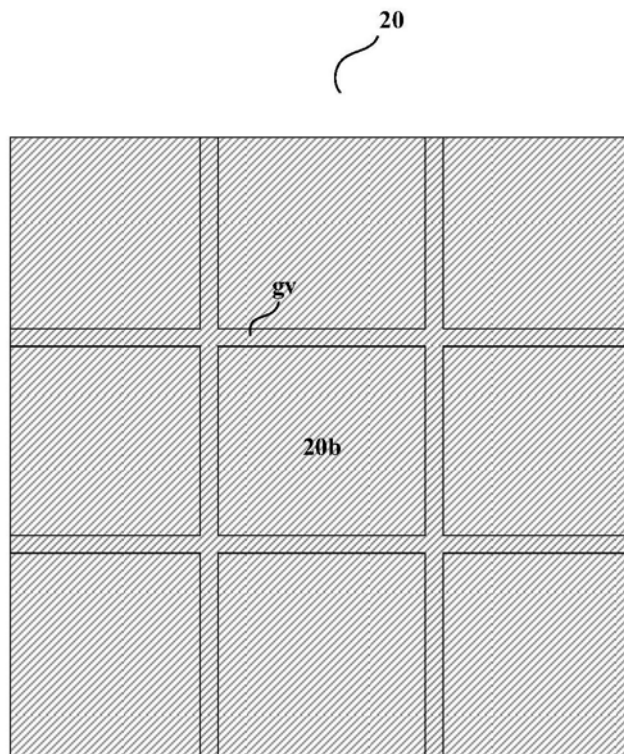


图6D

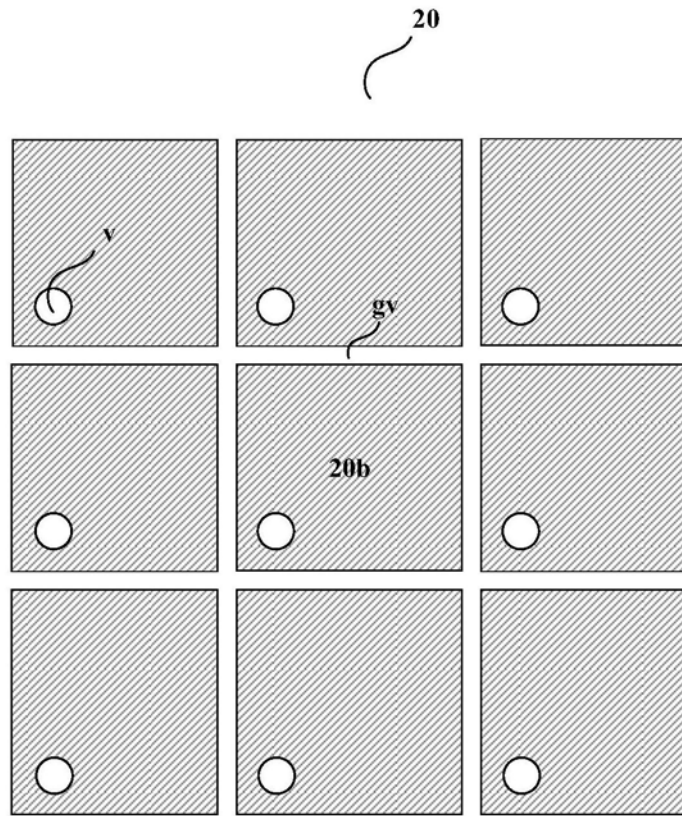


图6E

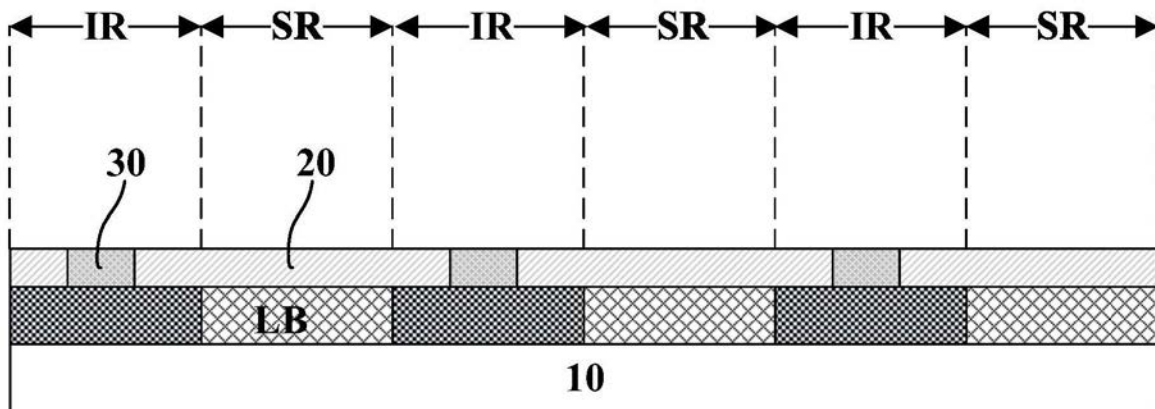


图7A

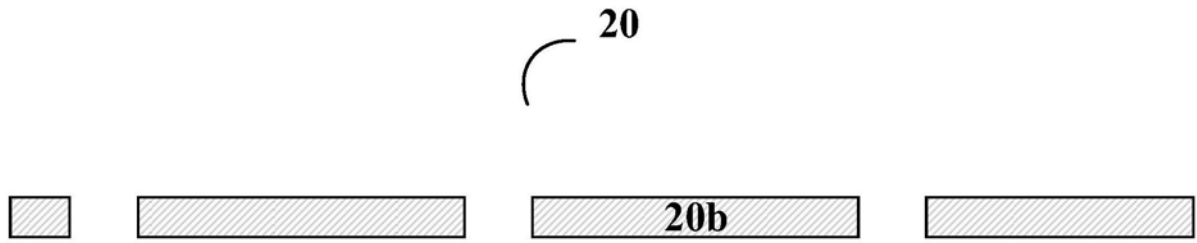


图7B

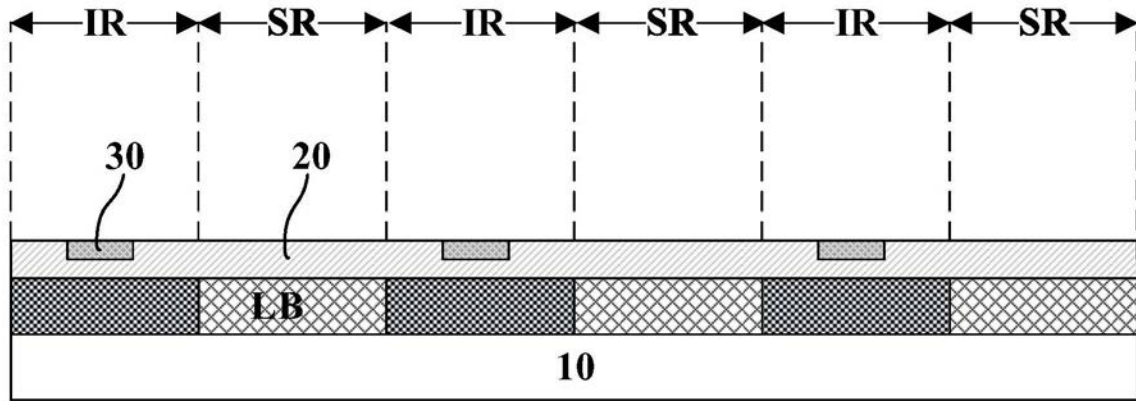


图7C

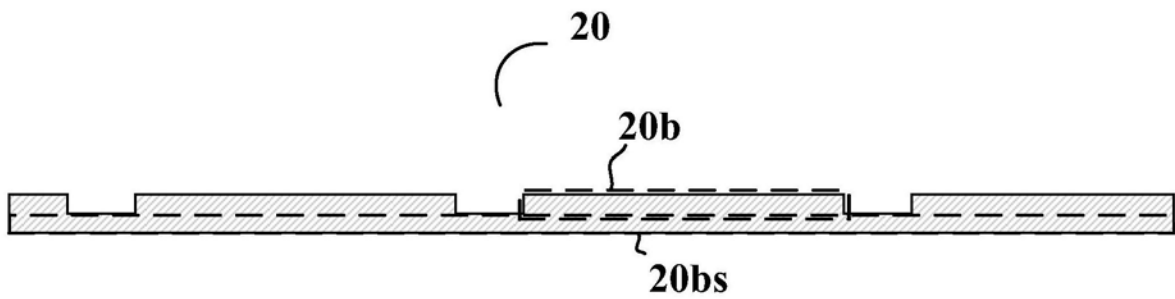


图7D

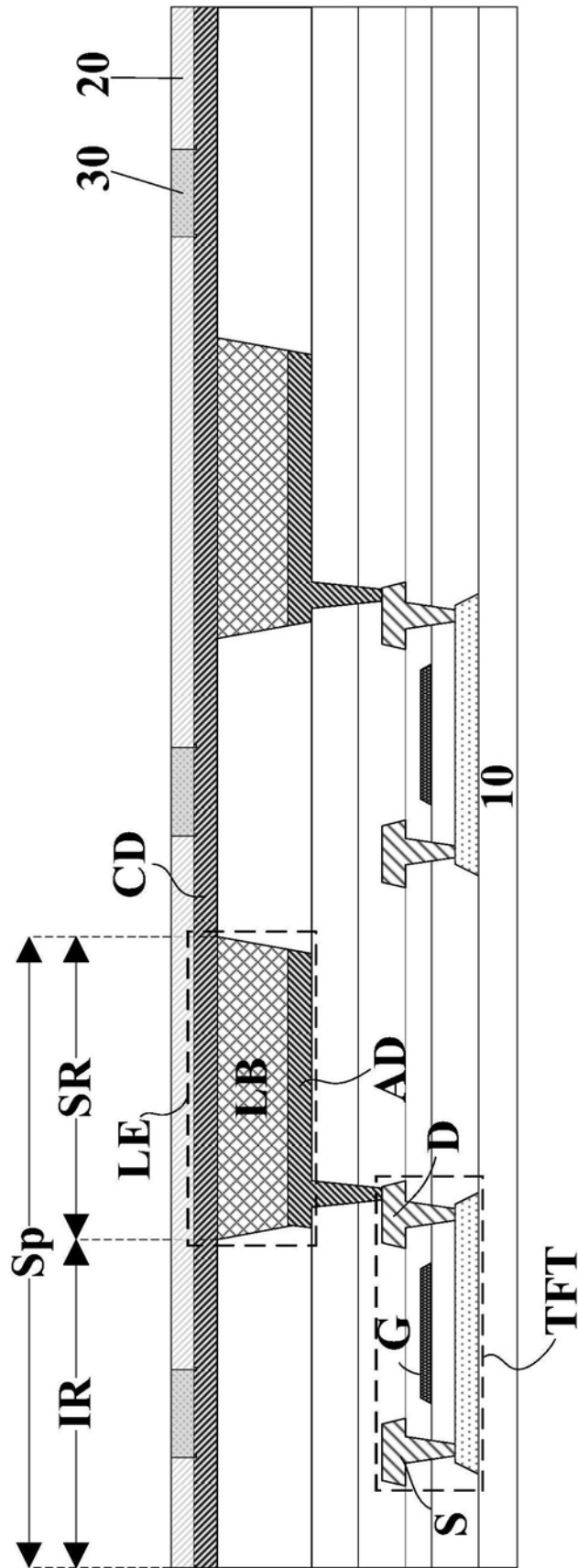


图8

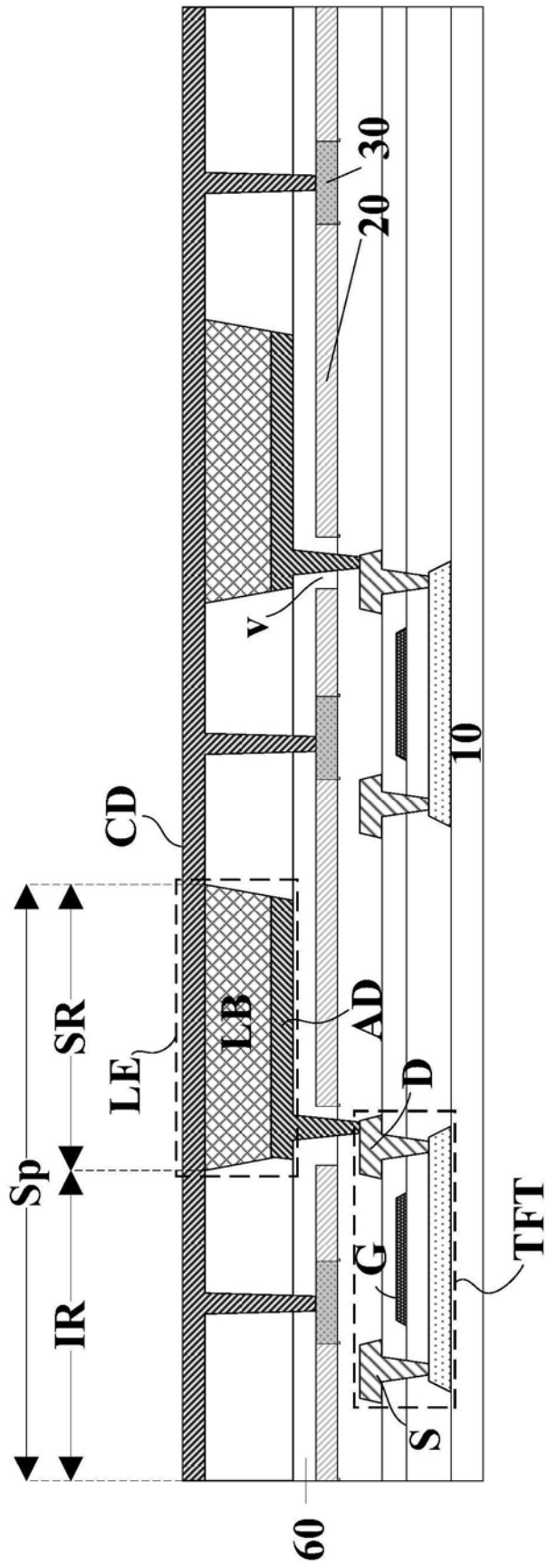


图9

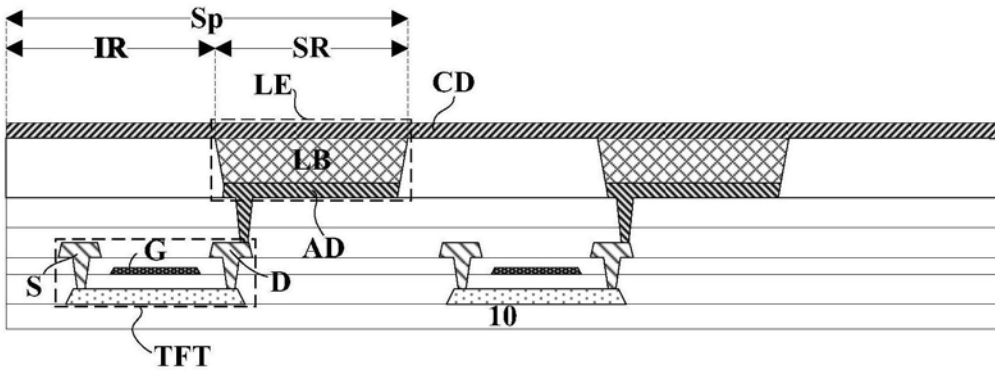


图10A

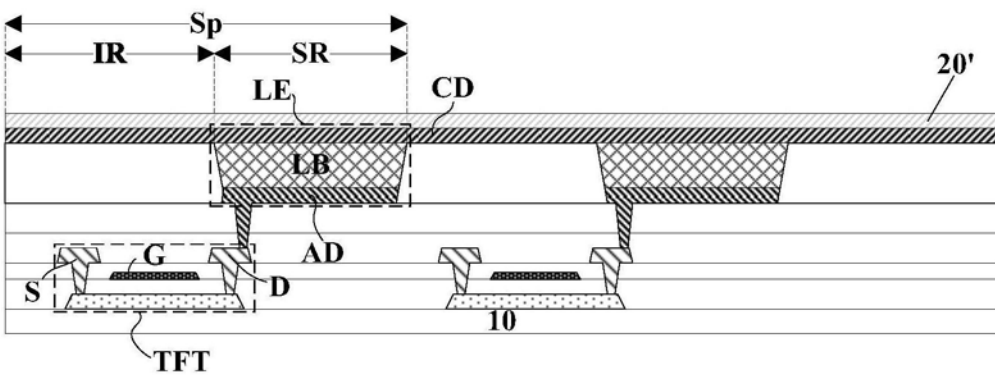


图10B

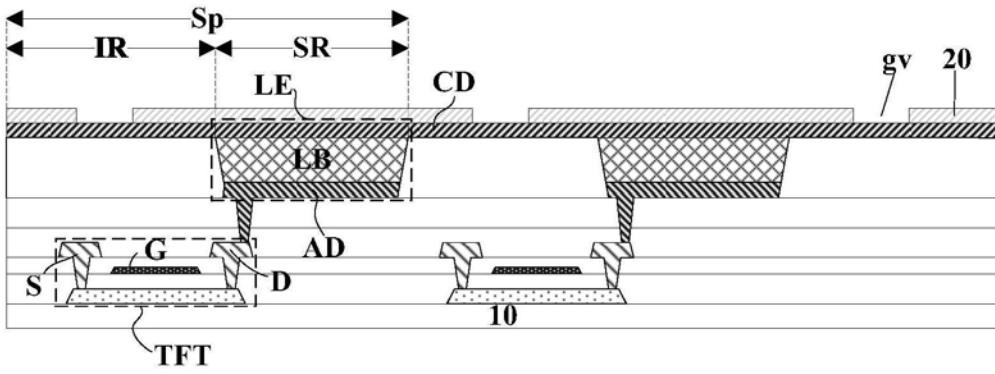


图10C

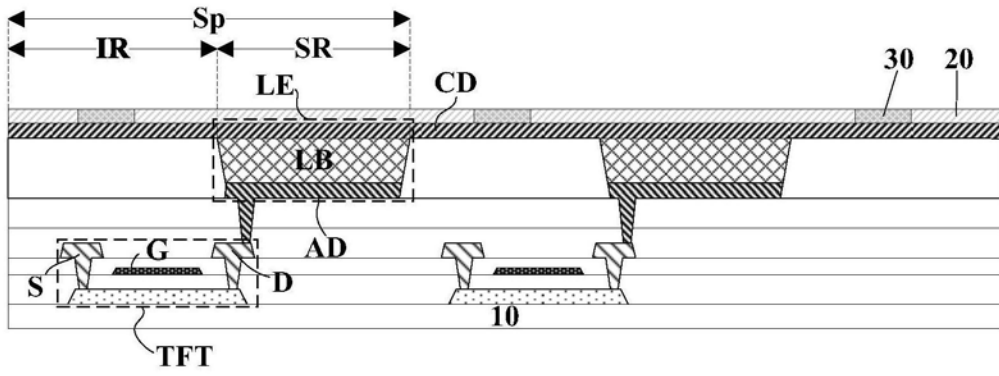


图10D

专利名称(译)	显示基板、显示设备和制造显示基板的方法		
公开(公告)号	CN110192282A	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN201980000500.6	申请日	2019-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	尤娟娟 孙力		
发明人	尤娟娟 孙力		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5221 H01L51/5228 H01L51/56		
代理人(译)	陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示基板包括：基底基板；多个发光块，在所述基底基板上，所述多个发光块中的相应一个位于子像素区域中；整体阴极层，电连接到所述多个发光块，所述整体阴极层实质上遍及所述显示基板的显示区域而延伸；有机辅助阴极层，电连接到所述整体阴极层，所述有机辅助阴极层包括有机导电聚合物材料；以及金属辅助阴极层，限制在由所述有机辅助阴极层限定的沟槽中，并且与所述有机辅助阴极层直接接触并与所述整体阴极层直接接触。所述金属辅助阴极层被限制在显示基板的子像素间区域中。所述有机辅助阴极层至少部分地位于所述显示基板的子像素间区域中。

