



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110447107 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201880000176.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.03.12

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/078713 2018.03.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02019/173946 EN 2019.09.19

(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 王国英 宋振

(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 柴亮 张天舒

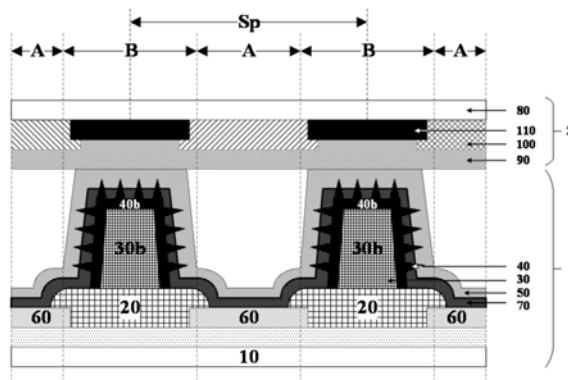
权利要求书3页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

有机发光二极管阵列基板、显示面板和显示设备、及制造方法

(57)摘要

一种具有子像素区域(A)和子像素间区域(B)的有机发光二极管阵列基板被公开。子像素间区域(B)中的有机发光二极管阵列基板包括：第一基底基板(10)；位于第一基底基板(10)上的像素定义层(20)，其用于定义多个子像素；隔垫物层(30)，其位于像素定义层(20)的远离第一基底基板(10)的一侧；辅助电极层(40)，其位于隔垫物层(30)的远离像素定义层(20)的一侧；以及第二电极层(50)，其位于辅助电极层(40)的远离隔垫物层(30)的一侧并且电连接至辅助电极层(40)。



1. 一种有机发光二极管阵列基板,其具有子像素区域和子像素间区域;
其中,所述子像素间区域中的所述有机发光二极管阵列基板包括:
第一基底基板;
位于所述第一基底基板上的像素定义层,其用于定义多个子像素;
隔垫物层,其位于所述像素定义层的远离所述第一基底基板的一侧;
辅助电极层,其位于所述隔垫物层的远离所述像素定义层的一侧;以及
第二电极层,其位于所述辅助电极层的远离所述隔垫物层的一侧并且电连接至所述辅助电极层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述隔垫物层和所述辅助电极层在所述像素定义层上的正投影彼此至少部分地重叠。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述辅助电极层在所述像素定义层上的正投影实质上覆盖所述隔垫物层在所述像素定义层上的正投影。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述子像素区域中的所述有机发光二极管阵列基板包括:
所述第一基底基板;
第一电极层,其位于所述第一基底基板上;
有机发光层,其位于所述第一电极层的远离所述第一基底基板的一侧;以及
所述第二电极层,其位于所述有机发光层的远离所述第一电极层的一侧。
5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述隔垫物层包括多个隔垫物块,每个隔垫物块位于所述像素定义层的远离所述第一基底基板的一侧;
所述辅助电极层包括多个辅助电极块,每个辅助电极块位于所述多个隔垫物块中的一个的远离所述像素定义层的一侧;
所述有机发光层延伸到所述子像素间区域中并且位于所述子像素间区域中的所述第二电极层和所述多个辅助电极块中的一个之间;
所述有机发光二极管阵列基板包括贯穿所述子像素间区域中的所述有机发光层的多个过孔;并且
所述子像素间区域中的所述多个辅助电极块中的所述一个通过所述多个过孔电连接至所述第二电极层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述多个辅助电极块中的所述一个包括位于靠近所述第二电极层且远离所述第一基底基板的一侧的多个突起;并且
所述多个突起分别通过所述子像素间区域中的所述有机发光层中的所述多个过孔突出,从而将所述第二电极层与所述多个辅助电极块中的所述一个电连接。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述多个突起的平均尺寸在约10nm至约100nm的范围内。
8. 根据权利要求5所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述多个辅助电极块中的每一个在所述像素定义层上的正投影与所述多个隔垫物块中的一个在所述像素定义层上的正投影至少部分地重叠。
9. 根据权利要求5所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述多个辅助电极块中的每一个在所述像素定义层上的正投影实质上覆盖所述多个隔垫物块中的一个在所述像素定

义层上的正投影。

10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其中,所述第二电极层包括实质上透明的电极材料;并且

所述辅助电极层包括金属材料。

11. 一种有机发光二极管显示面板,包括:权利要求1至10中任一项所述的有机发光二极管阵列基板;和

对置基板,其面对所述有机发光二极管阵列基板;

其中,所述隔垫物层构造为保持所述有机发光二极管阵列基板和所述对置基板之间的间隔。

12. 根据权利要求11所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述隔垫物层包括多个隔垫物块,每个隔垫物块位于所述像素定义层的远离第一基底基板的一侧;并且

所述辅助电极层包括多个辅助电极块,每个辅助电极块位于所述多个隔垫物块中的一个的远离所述像素定义层的一侧;

其中,所述对置基板包括:

第二基底基板;和

覆盖层,其位于所述第二基底基板上;

其中,在具有所述多个隔垫物块的多个区域中的每一个中,所述覆盖层与所述有机发光二极管阵列基板直接接触。

13. 根据权利要求12所述的有机发光二极管显示面板,其中,在具有所述多个隔垫物块的所述多个区域中的每一个中,所述覆盖层与所述第二电极层直接接触。

14. 一种有机发光二极管显示设备,包括:权利要求11至13中任一项所述的有机发光二极管显示面板。

15. 一种制造有机发光二极管显示面板的方法,包括:形成具有子像素区域和子像素间区域的有机发光二极管阵列基板;

其中,形成所述子像素间区域中的所述有机发光二极管阵列基板包括:

在第一基底基板上形成用于定义多个子像素的像素定义层;

在所述像素定义层的远离所述第一基底基板的一侧形成隔垫物层;

在所述隔垫物层的远离所述像素定义层的一侧形成辅助电极层;和

在所述辅助电极层的远离所述隔垫物层的一侧形成电连接至所述辅助电极层的第二电极层。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,形成所述隔垫物层包括:在所述像素定义层上形成多个隔垫物块;

形成所述辅助电极层包括:

在所述隔垫物层的远离所述第一基底基板的一侧形成电极材料层;和

在所述电极材料层的远离所述第一基底基板的表面上形成多个突起。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,形成所述多个突起包括:对所述电极材料层的表面进行干法刻蚀。

18. 根据权利要求16所述的方法,在形成所述多个突起之后,还包括对所述电极材料层进行构图以形成多个辅助电极块,从而形成所述辅助电极层。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,形成所述子像素区域中的所述有机发光二极管阵列基板包括:

在所述第一基底基板上形成第一电极层;

在所述第一电极层的远离所述第一基底基板的一侧形成有机发光层;和

在所述有机发光层的远离所述第一电极层的一侧形成所述第二电极层;

其中,所述有机发光层形成为延伸到所述子像素间区域中并且形成在所述子像素间区域中的所述第二电极层和所述多个辅助电极块中的一个之间。

20. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

形成对置基板;和

将所述有机发光二极管阵列基板和所述对置基板组装在一起;

其中,将所述有机发光二极管阵列基板和所述对置基板组装在一起包括使所述有机发光二极管阵列基板和所述对置基板彼此挤压对方;并且

在挤压期间所述多个突起穿透所述有机发光层,从而增加所述辅助电极层和所述第二电极层之间的接触和电连接。

有机发光二极管阵列基板、显示面板和显示设备、及制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,更具体地,涉及有机发光二极管阵列基板、有机发光二极管显示面板、有机发光二极管显示设备、及制造有机发光二极管显示面板的方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示设备是自发光装置且无需背光。与传统液晶显示(LCD)设备相比,OLED显示设备还提供更鲜艳的色彩和更大的色域。此外,OLED显示设备可以制作得比典型的LCD更易弯曲、更薄且更轻。

发明内容

[0003] 在一方面,本发明提供了一种具有子像素区域和子像素间区域的有机发光二极管阵列基板;其中,子像素间区域中的有机发光二极管阵列基板包括:第一基底基板;位于第一基底基板上的像素定义层,其用于定义多个子像素;隔垫物层,其位于像素定义层的远离第一基底基板的一侧;辅助电极层,其位于隔垫物层的远离像素定义层的一侧;以及第二电极层,其位于辅助电极层的远离隔垫物层的一侧并且电连接至辅助电极层。

[0004] 可选地,隔垫物层和辅助电极层在像素定义层上的正投影彼此至少部分地重叠。

[0005] 可选地,辅助电极层在像素定义层上的正投影基本上覆盖隔垫物层在像素定义层上的正投影。

[0006] 可选地,子像素区域中的有机发光二极管阵列基板包括:第一基底基板;第一电极层,其位于第一基底基板上;有机发光层,其位于第一电极层的远离第一基底基板的一侧;和第二电极层,其位于有机发光层的远离第一电极层的一侧。

[0007] 可选地,隔垫物层包括多个隔垫物块,每个隔垫物块位于像素定义层的远离第一基底基板的一侧;辅助电极层包括多个辅助电极块,每个辅助电极块位于多个隔垫物块中的一个的远离像素定义层的一侧;有机发光层延伸到子像素间区域中并且位于子像素间区域中的第二电极层和多个辅助电极块中的一个之间;有机发光二极管阵列基板包括贯穿子像素间区域中的有机发光层的多个过孔;并且,子像素间区域中的多个辅助电极块中的所述一个通过多个过孔电连接至第二电极层。

[0008] 可选地,多个辅助电极块中的所述一个包括位于靠近第二电极层且远离第一基底基板的一侧的多个突起;并且多个突起分别通过子像素间区域中的有机发光层中的多个过孔突出,从而将第二电极层与多个辅助电极块中的所述一个电连接。

[0009] 可选地,多个突起的平均尺寸在约10nm至约100nm的范围内。

[0010] 可选地,多个辅助电极块中的每一个在像素定义层上的正投影与多个隔垫物块中的一个在像素定义层上的正投影至少部分地重叠。

[0011] 可选地,多个辅助电极块中的每一个在像素定义层上的正投影基本上覆盖多个隔垫物块中的一个在像素定义层上的正投影。

[0012] 可选地,第二电极层包括基本上透明的电极材料;并且辅助电极层包括金属材料。

[0013] 在另一方面,本发明提供了一种有机发光二极管显示面板,包括本文描述的有机发光二极管阵列基板或通过本文描述的方法制造的有机发光二极管阵列基板;和对置基板,其面对有机发光二极管阵列基板;其中,隔垫物层构造为保持有机发光二极管阵列基板和对置基板之间的间隔。

[0014] 可选地,隔垫物层包括多个隔垫物块,每个隔垫物块位于像素定义层的远离第一基底基板的一侧;并且,辅助电极层包括多个辅助电极块,每个辅助电极块位于多个隔垫物块中的一个的远离像素定义层的一侧;其中,对置基板包括:第二基底基板;和覆盖层,其位于第二基底基板上;其中,在具有多个隔垫物块的多个区域中的每一个中,覆盖层与有机发光二极管阵列基板直接接触。

[0015] 可选地,在具有多个隔垫物块的多个区域中的每一个中,覆盖层与第二电极层直接接触。

[0016] 在另一方面,本发明提供了一种有机发光二极管显示设备,包括本文描述的有机发光二极管显示面板或通过本文描述的方法制造的有机发光二极管显示面板。

[0017] 在另一方面,本发明提供了一种制造有机发光二极管显示面板的方法,包括:形成具有子像素区域和子像素间区域的有机发光二极管阵列基板;其中,形成子像素间区域中的有机发光二极管阵列基板包括:在第一基底基板上形成用于定义多个子像素的像素定义层;在像素定义层的远离第一基底基板的一侧形成隔垫物层;在隔垫物层的远离像素定义层的一侧形成辅助电极层;以及在辅助电极层的远离隔垫物层的一侧形成电连接至辅助电极层的第二电极层。

[0018] 可选地,形成隔垫物层包括:在像素定义层上形成多个隔垫物块;形成辅助电极层包括:在隔垫物层的远离第一基底基板的一侧形成电极材料层;以及在电极材料层的远离第一基底基板的表面上形成多个突起。

[0019] 可选地,形成多个突起包括:对电极材料层的表面进行干法刻蚀。

[0020] 可选地,在形成多个突起之后,所述方法还包括对电极材料层进行构图以形成多个辅助电极块,从而形成辅助电极层。

[0021] 可选地,形成子像素区域中的有机发光二极管阵列基板包括:在第一基底基板上形成第一电极层;在第一电极层的远离第一基底基板的一侧形成有机发光层;以及在有机发光层的远离第一电极层的一侧形成第二电极层;其中,有机发光层形成延伸为延伸到子像素间区域中并且形成在子像素间区域中的第二电极层和多个辅助电极块中的一个之间。

[0022] 可选地,所述方法还包括:形成对置基板;以及将有机发光二极管阵列基板和对置基板组装在一起;其中,将有机发光二极管阵列基板和对置基板组装在一起包括使有机发光二极管阵列基板和对置基板彼此挤压对方;并且,在挤压期间多个突起穿透有机发光层,从而增加辅助电极层和第二电极层之间的接触和电连接。

附图说明

[0023] 以下附图仅为根据所公开的各种实施例的用于示意性目的的示例,而不旨在限制本发明的范围。

[0024] 图1A是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管阵列基板的结构示意图。

[0025] 图1B是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管阵列基板的结构示意图。

[0026] 图2A是图1A中虚线圈出区域的放大图。

[0027] 图2B是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管阵列基板的一个区域的放大截面图。

[0028] 图2C是图2B中虚线圈出区域的放大图。

[0029] 图3A是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的结构示意图。

[0030] 图3B是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的平面图。

[0031] 图3C是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的平面图。

[0032] 图4A至图4H示出了根据本公开的一些实施例中的制造有机发光二极管显示面板的过程。

具体实施方式

[0033] 现在将参照以下实施例更具体地描述本公开。需注意,以下对一些实施例的描述仅针对示意和描述的目的而呈现于此。其不旨在是穷尽性的或者受限为所公开的确切形式。

[0034] 在常规有机发光二极管显示面板中,特别是在顶发射型有机发光二极管显示面板中,在面对有机发光二极管阵列基板的对置基板中形成辅助电极层。在一些常规有机发光二极管显示面板中,在对置基板上还形成隔垫物层,并且辅助电极层形成在隔垫物层的远离对置基板的基底基板的一侧。对置基板中的辅助电极层与对置基板的隔垫物层或覆盖层(overcoat layer)之间的附着力较弱,导致常规有机发光二极管显示面板中的缺陷。上述常规有机发光二极管显示面板还需要复杂的制造过程和相对高的成本。

[0035] 因此,本公开特别提供了有机发光二极管阵列基板、有机发光二极管显示面板、有机发光二极管显示设备和制造有机发光二极管显示面板的方法,其实质上消除了由于现有技术的限制和缺陷而导致的问题中的一个或多个。在一方面,本公开提供了一种具有子像素区域和子像素间区域的有机发光二极管阵列基板。在一些实施例中,子像素间区域中的有机发光二极管阵列基板包括:第一基底基板;位于第一基底基板上的像素定义层,其用于定义多个子像素;隔垫物层,其位于像素定义层的远离第一基底基板的一侧;辅助电极层,其位于隔垫物层的远离像素定义层的一侧;以及第二电极层,其位于辅助电极层的远离隔垫物层的一侧并且电连接至辅助电极层。在多个子像素中的每一个中,有机发光二极管阵列基板包括:有机发光二极管,其至少具有第一电极层、有机发光层和第二电极层。

[0036] 如本文使用的那样,子像素区域指的是子像素的发光区域,比如液晶显示器中与像素电极对应的区域或者有机发光二极管显示面板中与发光层对应的区域。可选地,像素可包括与像素中的若干个子像素对应的若干个分离的发光区域。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。如本文使用的那样,子像素间区域指的是相邻子像素区域之间的区域,比如液晶显示器中与黑矩阵对应的区域或者有机发光二极管显示面板中与像素定义层对应的区域。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和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和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和相邻蓝色子像素的子像素区域之间的区域。

[0037] 图1A是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管阵列基板的结构示意图。参照图1A,一些实施例中的有机发光二极管阵列基板包括子像素区域A和子像素间区域B。在一些实施例中,子像素间区域B中的有机发光二极管阵列基板包括:第一基底基板10;位于第一基底基板10上的像素定义层20,其用于定义多个子像素;隔垫物层30,其位于像素定义层20的远离第一基底基板10的一侧;辅助电极层40,其位于隔垫物层30的远离像素定义层20的一侧;以及第二电极层50,其位于辅助电极层40的远离隔垫物层30的一侧并且电连接至辅助电极层40。隔垫物层30构造为保持有机发光二极管显示面板中的有机发光二极管阵列基板和对置基板之间的间隔。

[0038] 在一些实施例中,隔垫物层30和辅助电极层40在像素定义层20上的正投影彼此至少部分地重叠。可选地,辅助电极层40在像素定义层20上的正投影基本上覆盖隔垫物层30在像素定义层20上的正投影。可选地,辅助电极层40在像素定义层20上的正投影与隔垫物层30在像素定义层20上的正投影基本上重叠。可选地,像素定义层20在第一基底基板10上的正投影基本上覆盖隔垫物层30和辅助电极层40在第一基底基板10上的正投影。

[0039] 在一些实施例中,子像素区域A中的有机发光二极管阵列基板包括:第一基底基板10;第一电极层60,其位于第一基底基板10上;有机发光层70,其位于第一电极层60的远离第一基底基板10的一侧;和第二电极层50,其位于有机发光层70的远离第一电极层60的一侧。可选地,第二电极层50是遍布子像素区域A和子像素间区域B的电极层。可选地,第二电极层50为基本上透明的电极层。如本文使用的,术语“基本上透明”意即从其透过至少50%(例如,至少60%、至少70%、至少80%、至少90%、至少95%)的可见波长范围中的光。

[0040] 在一些实施例中,隔垫物层30包括多个隔垫物块30b,每个隔垫物块位于像素定义层20的远离第一基底基板10的一侧。在一些实施例中,辅助电极层40包括多个辅助电极块40b,每个辅助电极块位于多个隔垫物块30b中的一个的远离像素定义层20的一侧。可选地,多个辅助电极块40b中的每一个在像素定义层20上的正投影与多个隔垫物块30b中的一个在像素定义层20上的正投影至少部分地重叠。可选地,多个辅助电极块40b中的每一个在像素定义层20上的正投影基本上覆盖多个隔垫物块30b中的一个在像素定义层20上的正投影。可选地,多个辅助电极块40b中的每一个在像素定义层20上的正投影与多个隔垫物块30b中的一个在像素定义层20上的正投影基本上重叠。

[0041] 在一些实施例中,子像素间区域B中基本上不存在有机发光层70。图1B是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管阵列基板的结构示意图。参照图1B,有机发光层70基本上限于子像素区域A,并且基本上不存在于子像素间区域B中。在子像素间区域B中,辅助电极层40包括多个辅助电极块40b,每个辅助电极块位于多个隔垫物块30b中的一个的远离像素定义层20的一侧。多个辅助电极块40b中的每一个与第二电极层50直接接触(没有任何介于中间的层或结构)。

[0042] 在一些实施例中,有机发光层70至少部分地延伸到子像素间区域B中。参照图1A,

在一些实施例中,子像素间区域B中的有机发光层70位于第二电极层50和多个辅助电极块40b中的一个之间。图2A是图1A中虚线圈出区域的放大图。参照图2A,有机发光二极管阵列基板包括贯穿子像素间区域B中的有机发光层70的多个过孔V,并且子像素间区域B中的多个辅助电极块40b中的一个通过多个过孔V电连接至第二电极层50。

[0043] 在一些实施例中,多个辅助电极块40b中的一个包括位于靠近第二电极层50且远离第一基底基板10的一侧的多个突起P。可选地,多个突起P分别通过子像素间区域B中的有机发光层70中的多个过孔V突出,从而将第二电极层50与多个辅助电极块40b中的一个电连接。

[0044] 在一些实施例中,多个隔垫物块30b中的每一个具有第一侧S₁、与第一侧S₁相对的第二侧S₂、以及连接第一侧S₁和第二侧S₂的第三侧S₃。第一侧S₁远离像素定义层20且靠近第二电极层50。第二侧S₂靠近像素定义层20且远离第二电极层50。在一些实施例中,多个辅助电极块40b中的一个的多个突起P位于第一侧S₁的靠近第二电极层50且远离多个隔垫物块30b中的一个的一侧,还位于第三侧S₃的靠近第二电极层50且远离多个隔垫物块30b中的一个的一侧。

[0045] 图2B是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管阵列基板的一个区域的放大截面图。参照图2B,在一些实施例中,多个辅助电极块40b中的一个的多个突起P基本上限于第一侧S₁和第二电极层50之间的区域,例如,位于第一侧S₁的靠近第二电极层50且远离多个隔垫物块30b中的一个的一侧。多个辅助电极块40b中的一个的多个突起P基本上不存在于第三侧S₃和第二电极层50之间的区域,例如,不存在于第三侧S₃的靠近第二电极层50且远离多个隔垫物块30b中的一个的一侧。

[0046] 多个辅助电极块40b中的一个的多个突起P的厚度大于有机发光层70的厚度。可选地,多个突起的平均尺寸在约10nm至约100nm的范围内。可选地,多个突起的平均厚度在约10nm至约100nm的范围内。

[0047] 图2C是图2B中虚线圈出区域的放大图。参照图2C,一些实施例中的有机发光二极管阵列基板还包括一个或多个有机功能层。有机发光层70是有机层700的多个层之一。在一个示例中,有机层700包括:空穴注入层68,其位于辅助电极层40的远离隔垫物层30的一侧;空穴传输层69,其位于空穴注入层68的远离辅助电极层40的一侧;有机发光层70,其位于空穴传输层69的远离空穴注入层68的一侧;电子传输层71,其位于有机发光层70的远离空穴传输层69的一侧;以及电子注入层72,其位于电子传输层71的远离有机发光层70的一侧。多个辅助电极块40b中的一个的多个突起P的厚度T大于有机层700的总厚度。可选地,多个突起的厚度T在约10nm至约100nm的范围内。

[0048] 在一些实施例中,有机发光二极管阵列基板为顶发射型有机发光二极管阵列基板。可选地,第二电极层50包括基本上透明的电极材料,并且辅助电极层40包括金属材料(例如,金属、合金、或层压材料)。

[0049] 各种适当电极材料和各种适当制造方法可以用于制作辅助电极层40。例如,可以例如通过溅射或气相沉积或溶液涂布在基板上沉积电极材料;并且对其构图。用于制作辅助电极层40的适当电极材料的示例包括但不限于:钼、铝、钛、金、铜、钨、钽;诸如铝钽(AlNd)、钼钽(MoNb)的合金;以及诸如钼-铝-钼层压结构、MoNb-铜-MoNb层压结构、及AlNd-钼-AlNd层压结构的层压材料。

[0050] 各种适当的基本上透明的电极材料和各种适当制造方法可以用于制作第二电极层50。例如,可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺在基板上沉积电极材料并对其构图。用于制作第二电极层50的适当的基本上透明的电极材料的示例包括但不限于:氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铝锌、氧化铟镓锌、氧化铝锌锡、纳米银等纳米金属、导电性树脂、石墨烯、碳纳米管等。

[0051] 可选地,第一电极层是有机发光二极管的阳极,并且第二电极层是有机发光二极管的阴极。可选地,第一电极层是有机发光二极管的阴极,并且第二电极层是有机发光二极管的阳极。

[0052] 在另一方面,本公开提供了一种有机发光二极管显示面板。在一些实施例中,有机发光二极管显示面板包括本文描述的或通过本文描述的方法制造的有机发光二极管阵列基板以及面对有机发光二极管阵列基板的对置基板。隔垫物层30构造为保持有机发光二极管阵列基板和对置基板之间的间隔。

[0053] 图3A是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的结构示意图。参照图3A,有机发光二极管显示面板包括有机发光二极管阵列基板1以及对置基板2。隔垫物层30构造为保持有机发光二极管阵列基板1和对置基板2之间的间隔。在一些实施例中,对置基板2包括第二基底基板80和位于第二基底基板80上的覆盖层90。在子像素间区域B中,对置基板2还包括位于第二基底基板80上的黑矩阵层110。在子像素区域A中,对置基板2还包括位于第二基底基板80上的彩膜层100。可选地,黑矩阵层110在第一基底基板10上的正投影基本上覆盖辅助电极层40(例如,多个辅助电极块40b)在第一基底基板10上的正投影。每个子像素 S_p 包括由子像素间区域B围绕的子像素区域A。

[0054] 图3B是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的平面图。参照图3B,一些实施例中的有机发光二极管显示面板具有子像素区域A和子像素间区域B。此外,有机发光二极管显示面板具有多个区域C,其中分别布置有多个隔垫物块30b。参照图3A和图3B,在具有多个隔垫物块30b的多个区域C中的每一个中,覆盖层90与有机发光二极管阵列基板1直接接触(例如,没有任何介于中间的层或结构)。可选地,在具有多个隔垫物块30b的有机发光二极管阵列基板的多个区域C中,覆盖层90与第二电极层50直接接触(例如,没有任何介于中间的层或结构)。在图3B中,有机发光二极管显示面板在每个子像素 S_p 中具有多个区域C中的至少一个。

[0055] 在一些实施例中,有机发光二极管显示面板在多个子像素 S_p 中具有多个区域C中的一个。图3C是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的平面图。参照图3C,有机发光二极管显示面板在每六个子像素 S_p 中具有多个区域C中的一个。

[0056] 可选地,辅助电极层40限于多个区域C。可选地,辅助电极层40布置在多个区域C中,并且至少部分地延伸到子像素间区域B中。可选地,辅助电极层40遍布子像素间区域B。辅助电极层40基本上不存在于子像素区域A中。

[0057] 在另一方面,本公开提供了一种制造有机发光二极管显示面板的方法。在一些实施例中,所述方法包括:形成具有子像素区域和子像素间区域的有机发光二极管阵列基板。在一些实施例中,形成子像素间区域中的有机发光二极管阵列基板的步骤包括:在第一基底基板上形成用于定义多个子像素的像素定义层;在像素定义层的远离第一基底基板的一

侧形成隔垫物层；在隔垫物层的远离像素定义层的一侧形成辅助电极层；以及在辅助电极层的远离隔垫物层的一侧形成电连接至辅助电极层的第二电极层。

[0058] 图4A至图4H示出了根据本公开的一些实施例中的制造有机发光二极管显示面板的过程。参照图4A，在第一基底基板10上并且在子像素区域A中形成第一电极层60，在第一基底基板10上形成用于定义多个子像素的像素定义层20。像素定义层20形成在子像素间区域B中。此外，在像素定义层20的远离第一基底基板10的一侧形成隔垫物层30。可选地，形成隔垫物层30包括：在像素定义层20上形成多个隔垫物块30b。

[0059] 参照图4B，在隔垫物层30的远离第一基底基板10的一侧形成电极材料层40'。各种适当电极材料和各种适当制造方法可以用于制作电极材料层40'。例如，可以例如通过溅射或气相沉积或溶液涂布在基板上沉积电极材料；并且对其构图。用于制作电极材料层40'的适当电极材料的示例包括但不限于：钼、铝、钛、金、铜、钪、钽；诸如铝钨（AlNd）、钼铌（MoNb）的合金；以及诸如钼-铝-钼层压结构、MoNb-铜-MoNb层压结构、及AlNd-钼-AlNd层压结构的层压材料。

[0060] 参照图4C，对电极材料层40'进一步处理从而在电极材料层40'的远离第一基底基板10的表面形成多个突起P。在一些实施例中，形成多个突起P的步骤包括在电极材料层40'的表面进行刻蚀（例如，干法刻蚀）。各种处理方法可以用于在电极材料层40'的远离第一基底基板10的表面形成多个突起P。适当处理方法的示例包括电感耦合等离子体（ICP）刻蚀和反应离子刻蚀（RIE）。可选地，通过用掩模板对电极材料层40'进行构图来形成多个突起P。

[0061] 在一些实施例中且参照图4C，所述方法还包括对电极材料层40'进行构图以形成多个辅助电极块40b，从而形成辅助电极层40。可选地，在形成多个突起P的步骤之前进行形成多个辅助电极块40b的步骤。可选地，在形成多个突起P的步骤之后进行形成多个辅助电极块40b的步骤。

[0062] 参照图4D，在第一电极层60的远离第一基底基板10的一侧的子像素区域A中，并且在多个辅助电极块40b的远离隔垫物层30的一侧的子像素间区域B中形成有机发光层70。

[0063] 参照图4E，在子像素区域A中并且至少部分地在子像素间区域B中形成第二电极层50。有机发光层70形成为延伸到子像素间区域B中，并且形成在子像素间区域B中的第二电极层50和多个辅助电极块40b中的一个之间。在子像素间区域B中，第二电极层50形成在有机发光层70的远离辅助电极层40的一侧并且通过穿透有机发光层70的多个突起P电连接至辅助电极层40。多个突起P与第二电极层50直接接触。在子像素区域A中，第二电极层50形成在有机发光层70的远离第一电极层60的一侧。

[0064] 参照图4F，在子像素区域A中并且至少部分地在子像素间区域B中形成第二电极层50。在子像素间区域B中，第二电极层50形成在有机发光层70的远离辅助电极层40的一侧。图4F中的多个突起P的平均厚度小于图4E中的多个突起P的平均厚度。尽管如此，图4F中的多个突起P中的至少一个与第二电极层50直接接触，并且将辅助电极层40与第二电极层50电连接。在将有机发光二极管阵列基板和对置基板组装成有机发光二极管显示面板的后续处理中，使有机发光二极管阵列基板和对置基板彼此挤压对方，在挤压期间，多个突起P穿透有机发光层70，从而增加了辅助电极层40和第二电极层50之间的接触和电连接。在子像素区域A中，第二电极层50形成在有机发光层70的远离第一电极层60的一侧。

[0065] 参照图4G，通过如下步骤来制造对置基板：在第二基底基板80上且在子像素间区

域B中形成黑矩阵层110;在第二基底基板80上且在子像素区域A中形成彩膜层100;以及在黑矩阵层110和彩膜层100的远离第二基底基板80的一侧形成覆盖层90。

[0066] 参照图4H,将对置基板和有机发光二极管阵列基板组装在一起。可选地,将有机发光二极管阵列基板和将对置基板组装在一起的步骤包括使有机发光二极管阵列基板和将对置基板彼此挤压对方。可选地,在挤压期间多个突起P穿透有机发光层70,从而增加辅助电极层40和第二电极层50之间的接触和电连接。

[0067] 在一些实施例中,有机发光二极管显示面板形成为使得隔垫物层30和辅助电极层40在像素定义层20上的正投影彼此至少部分地重叠。可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得辅助电极层40在像素定义层20上的正投影基本上覆盖隔垫物层30在像素定义层20上的正投影。

[0068] 在一些实施例中,有机发光二极管显示面板形成为使得多个辅助电极块40b中的每一个在像素定义层20上的正投影与多个隔垫物块30b中的一个在像素定义层20上的正投影至少部分地重叠。可选地,多个辅助电极块40b中的每一个在像素定义层20上的正投影基本上覆盖多个隔垫物块30b中的一个在像素定义层20上的正投影。

[0069] 辅助电极层40与第二电极层50之间的电连接可以通过各种方法来实现。在一个示例中,在形成有机发光层之后,形成贯穿有机发光层的多个过孔,从而暴露出下方的辅助电极层。随后,在有机发光层的远离辅助电极层的一侧形成第二电极层,第二电极层形成为贯穿多个过孔,从而将第二电极层和辅助电极层电连接。

[0070] 在另一方面,本公开提供了一种有机发光二极管显示设备,其具有本文描述的有机发光二极管显示面板或通过本文描述的方法制造的有机发光二极管显示面板。适当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、数字相框、GPS等。在一个示例中,显示设备为智能手表。

[0071] 出于示意和描述目的已示出对本发明实施例的上述描述。其并非旨在穷举或将本发明限制为所公开的确切形式或示例性实施例。因此,上述描述应当被认为是示意性的而非限制性的。显然,许多修改和变形对于本领域技术人员而言将是显而易见的。选择和描述这些实施例是为了解释本发明的原理和其最佳方式的实际应用,从而使得本领域技术人员能够理解本发明适用于特定用途或所构思的实施方式的各种实施例及各种变型。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,否则所有术语以其最宽的合理意义解释。因此,术语“发明”、“本发明”等不一定将权利范围限制为具体实施例,并且对本发明示例性实施例的参考不隐含对本发明的限制,并且不应推断出这种限制。本发明仅由随附权利要求的精神和范围限定。此外,这些权利要求可涉及使用跟随有名词或元素的“第一”、“第二”等术语。这种术语应当理解为一种命名方式而非意在对由这种命名方式修饰的元素的数量进行限制,除非给出具体数量。所描述的任何优点和益处不一定适用于本发明的全部实施例。应当认识到的是,本领域技术人员在不脱离随附权利要求所限定的本发明的范围的情况下可以对所描述的实施例进行变化。此外,本公开中没有元件和组件是意在贡献给公众的,无论该元件或组件是否明确地记载在随附权利要求中。

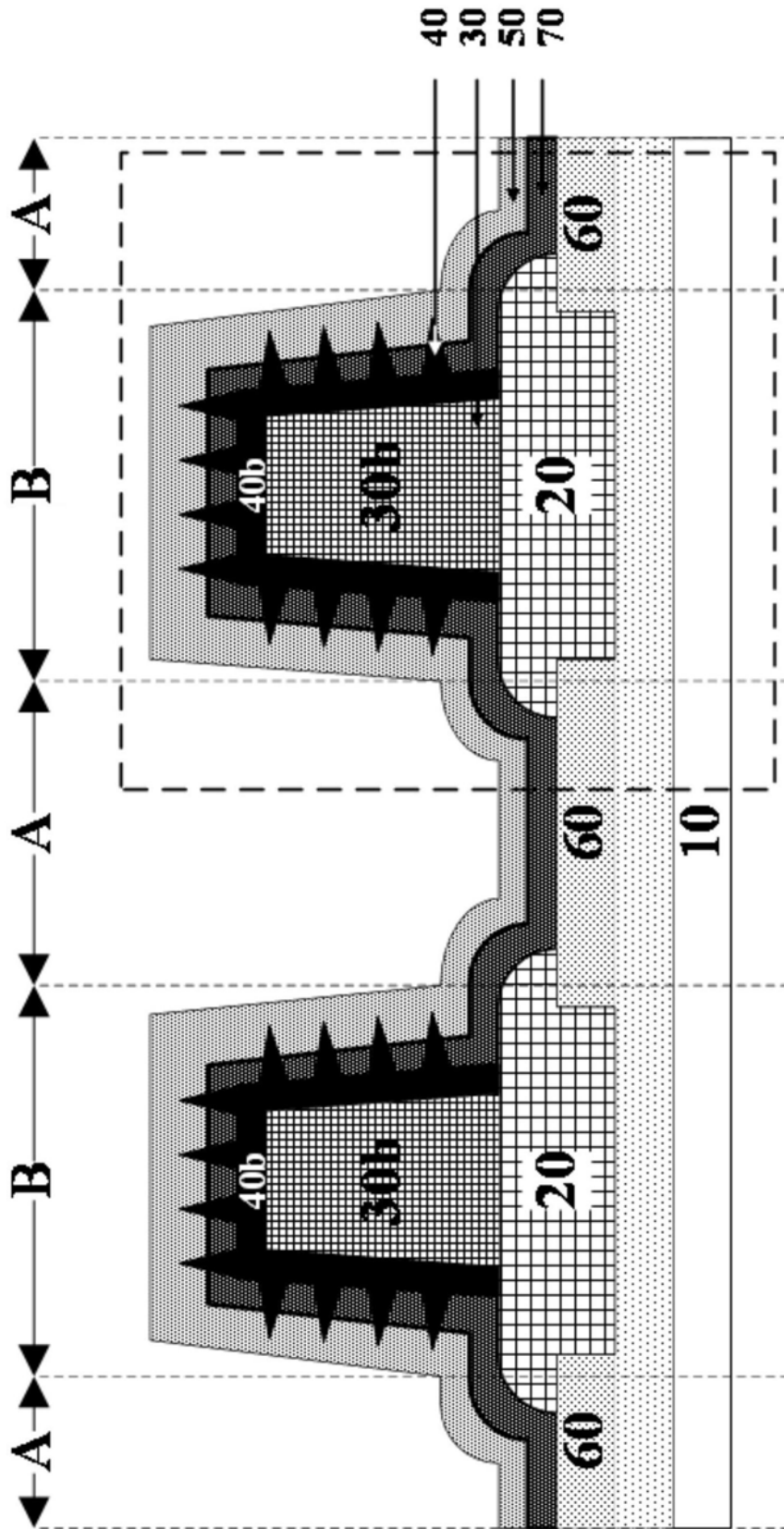


图1A

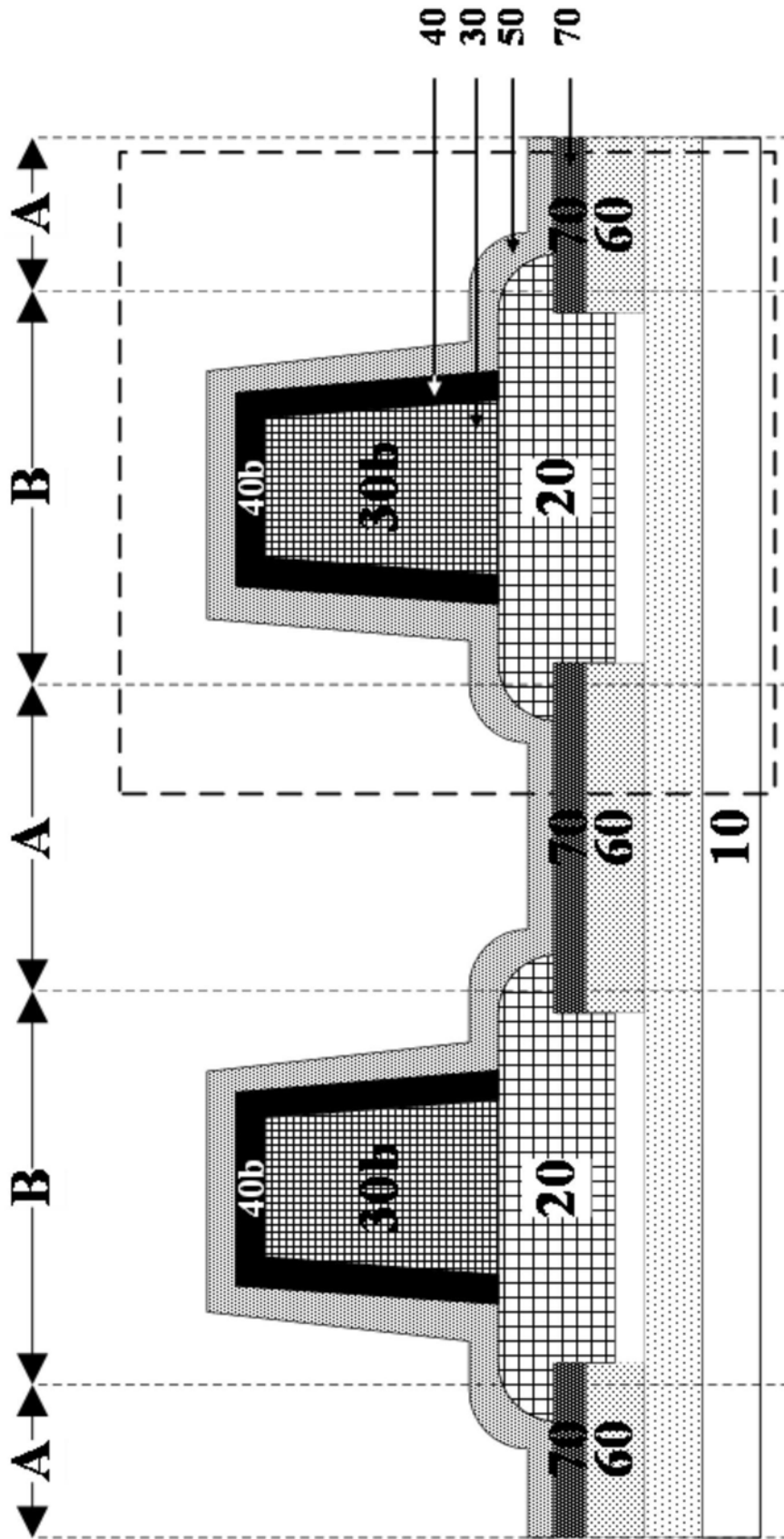


图1B

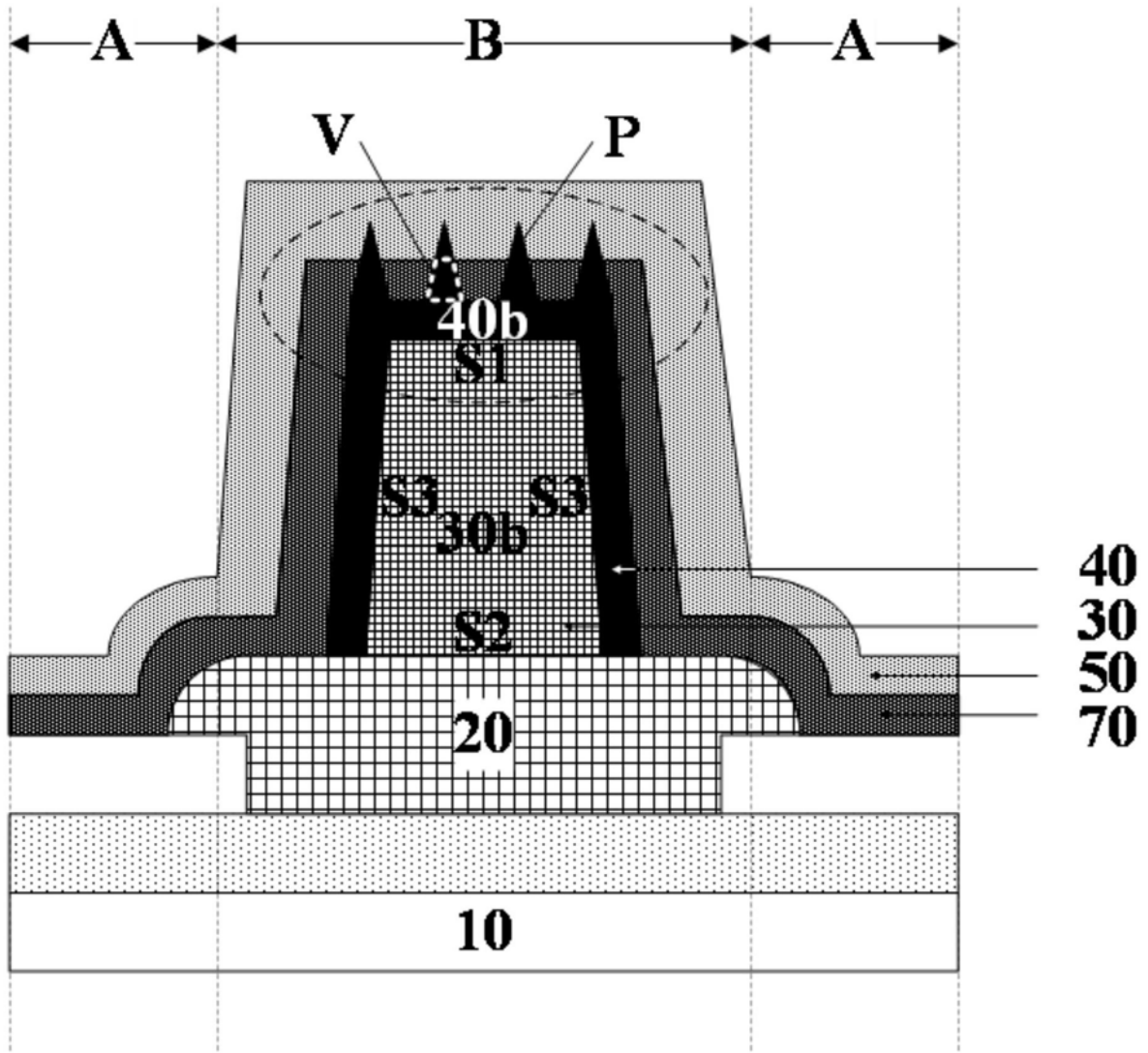


图2B

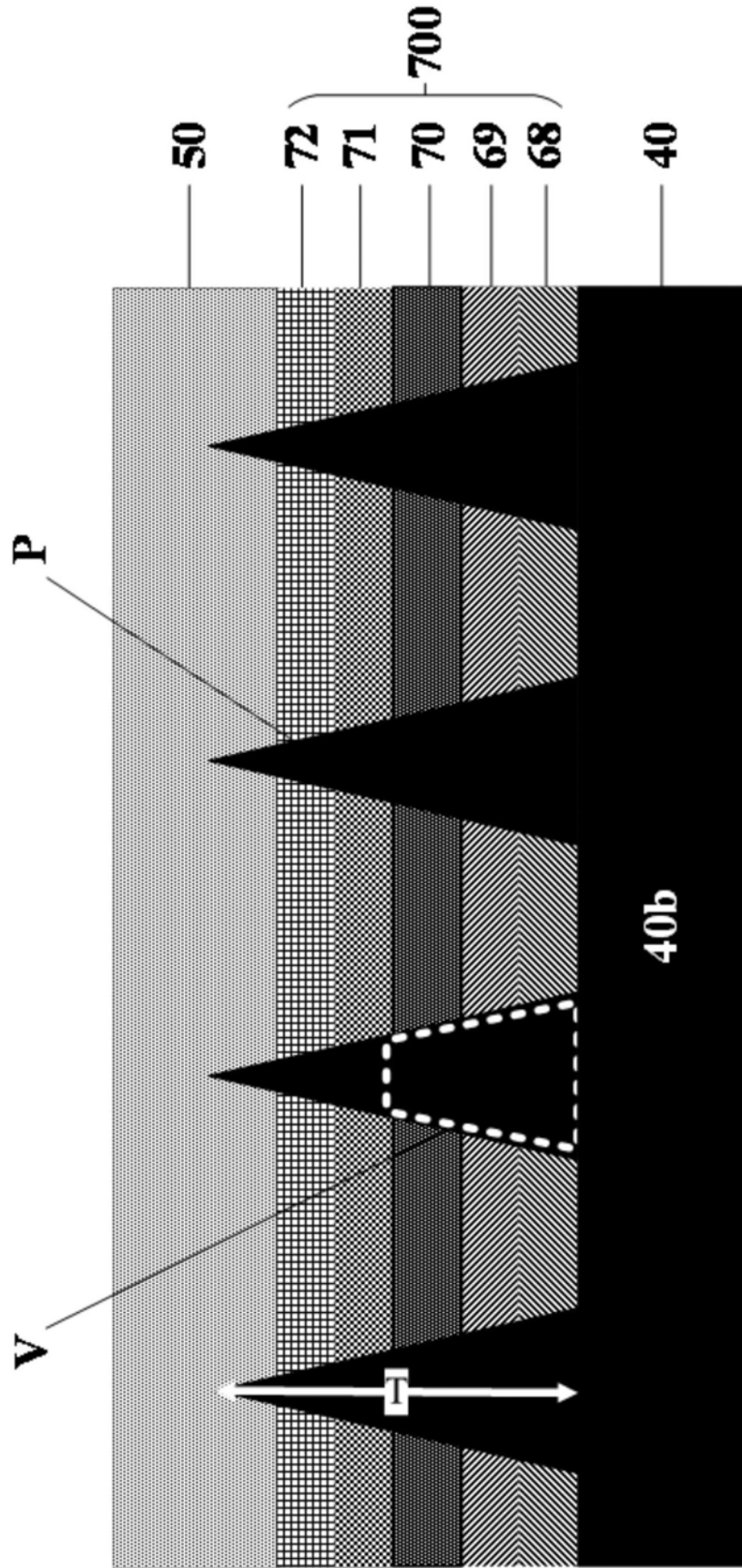


图2C

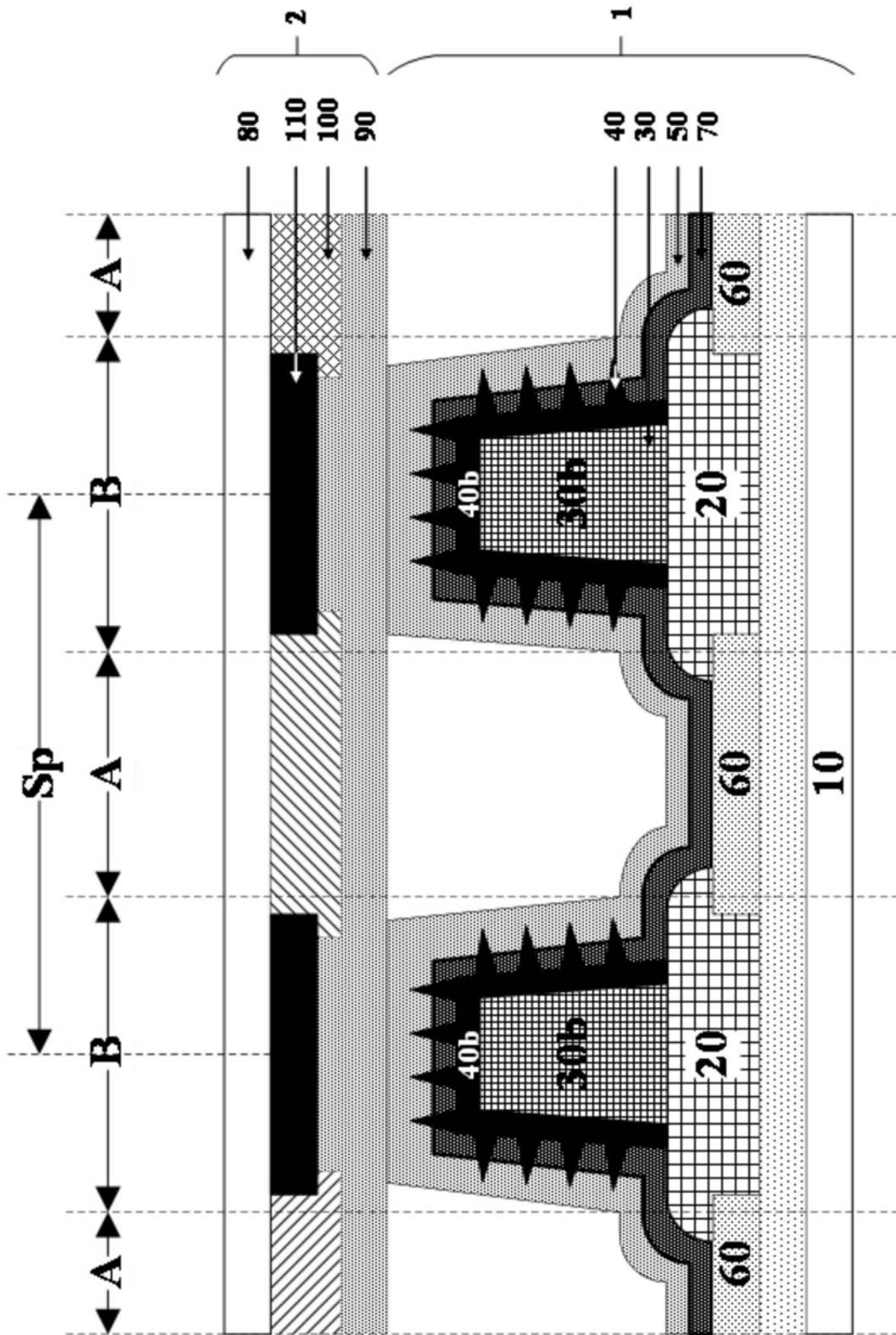


图3A

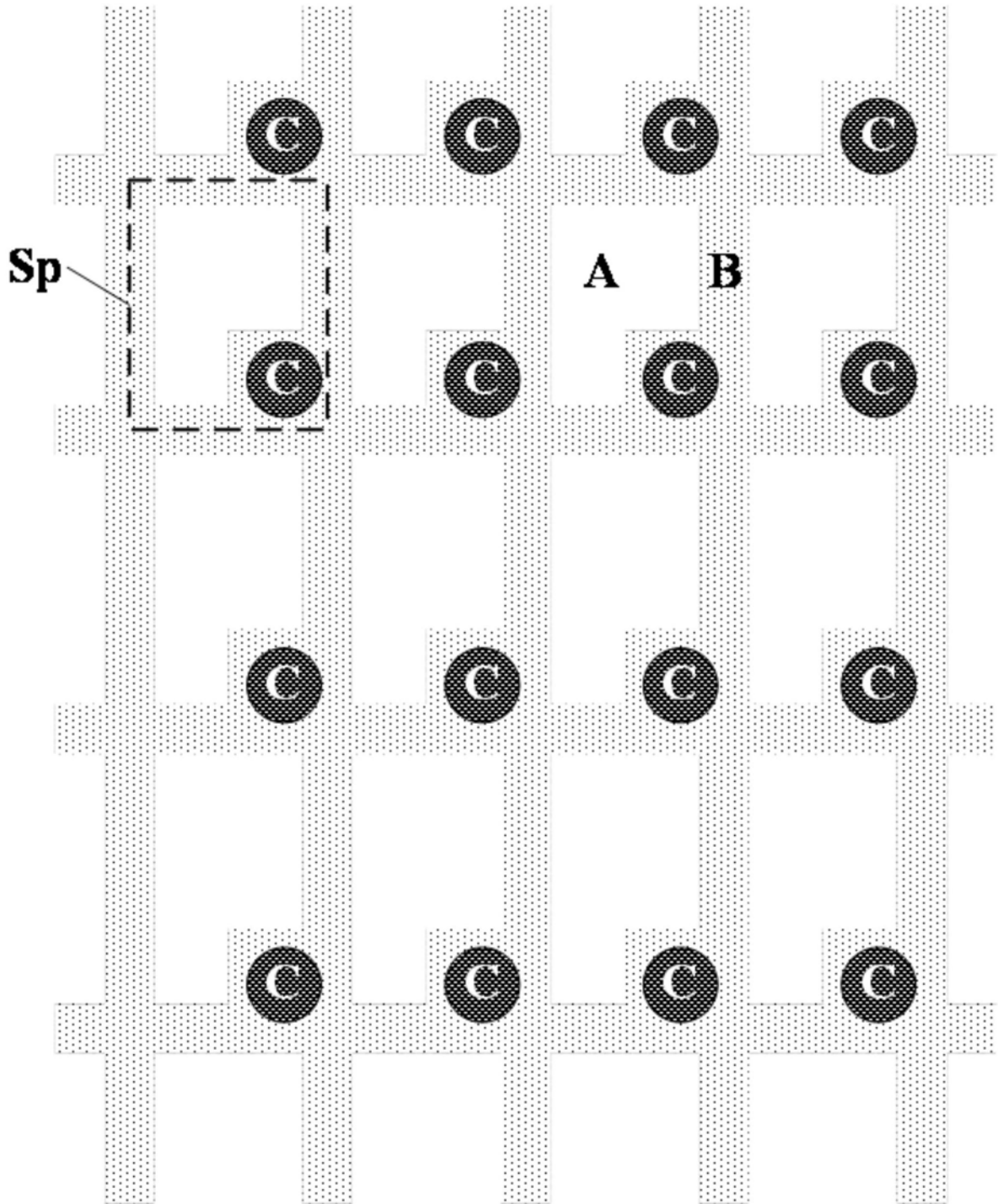


图3B

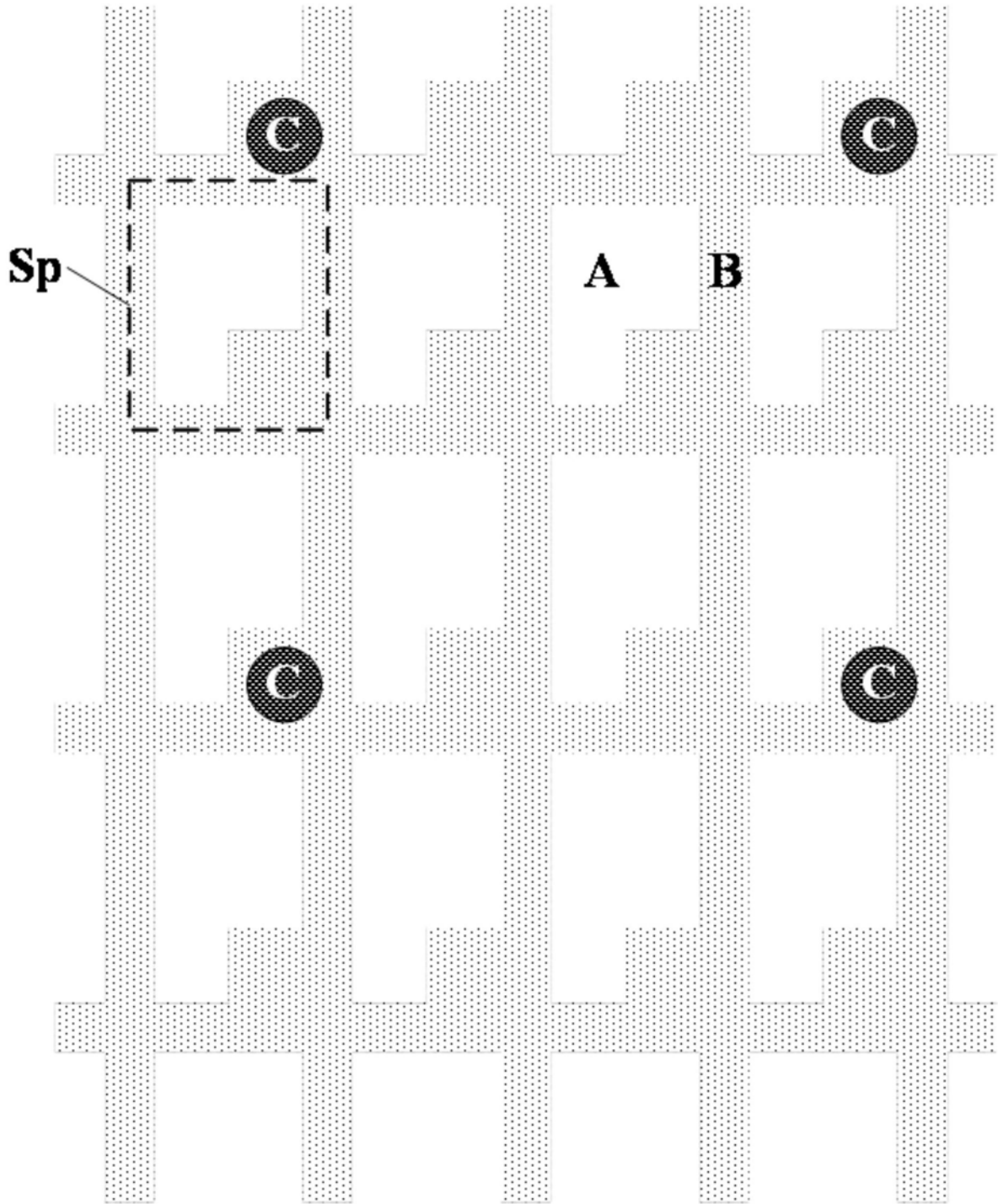


图3C

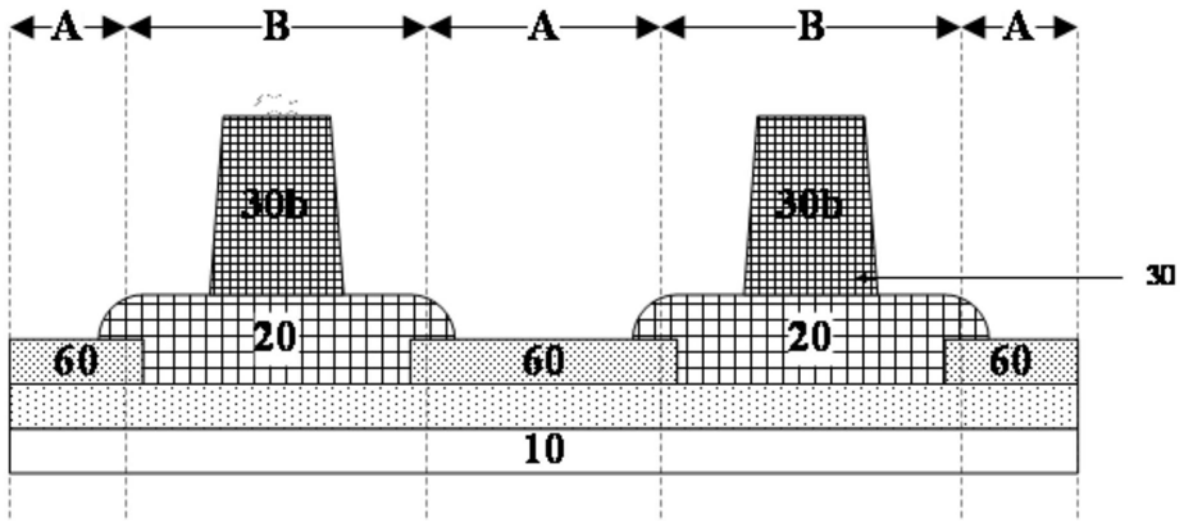


图4A

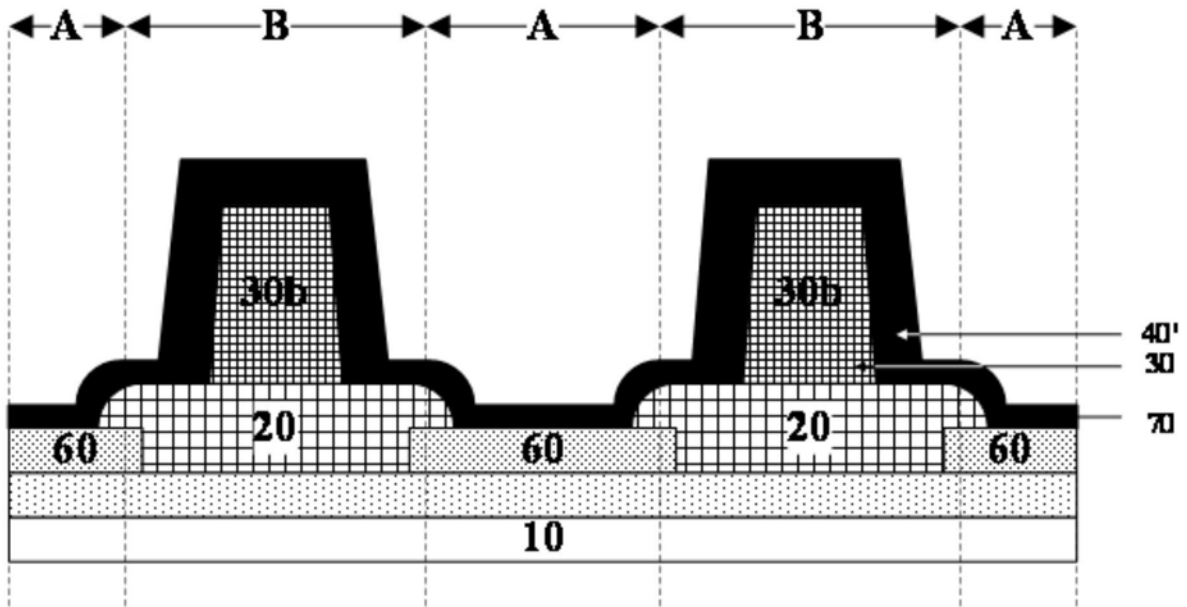


图4B

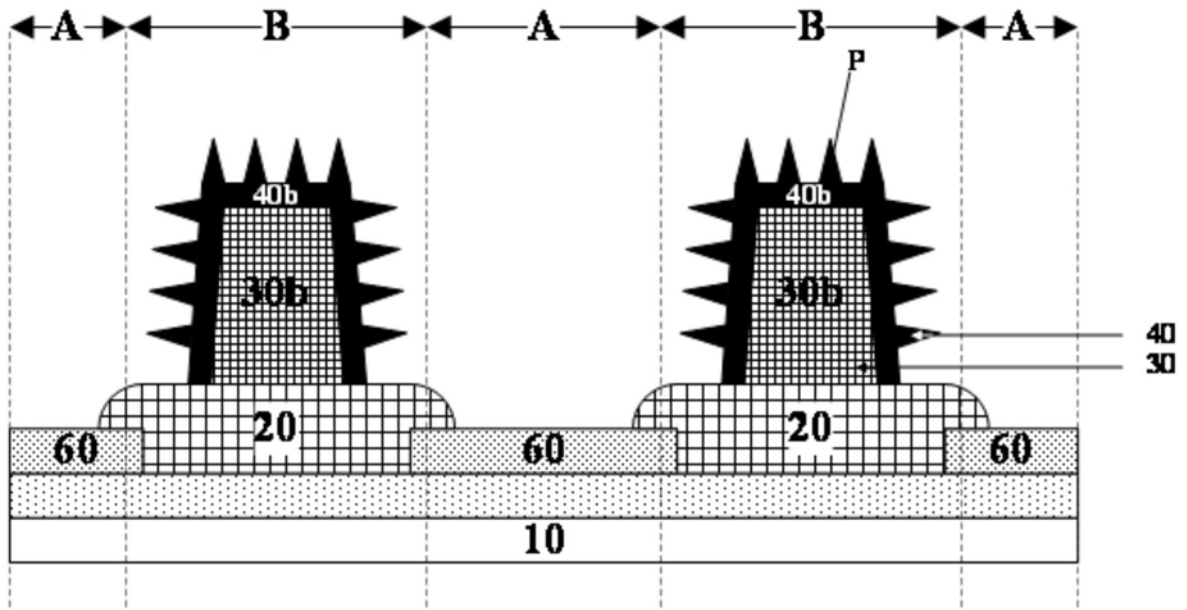


图4C

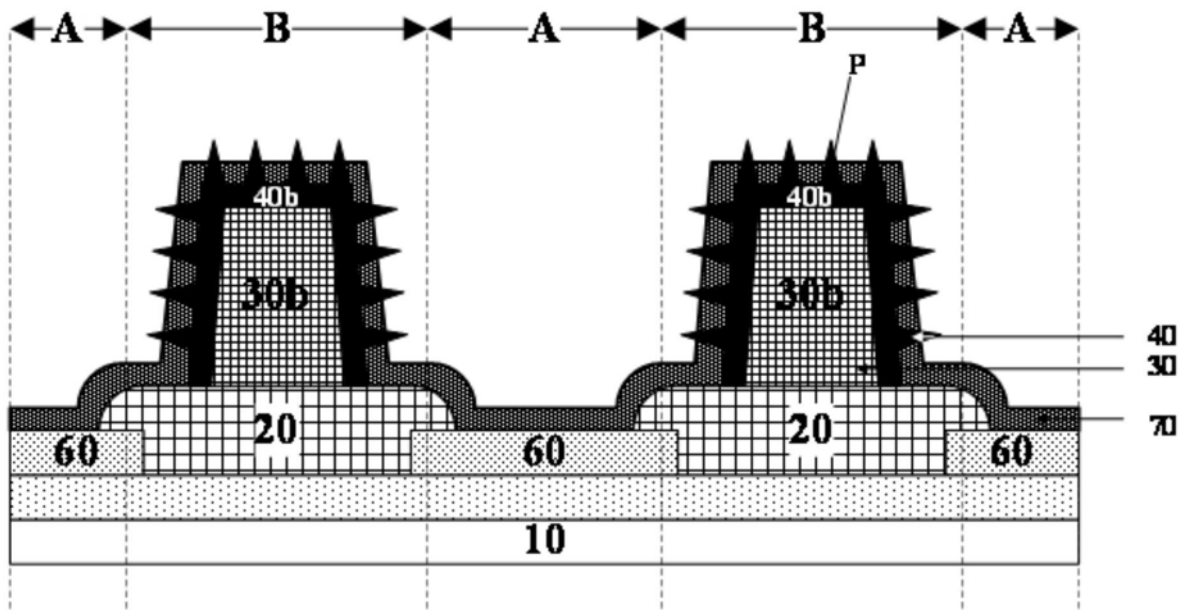


图4D

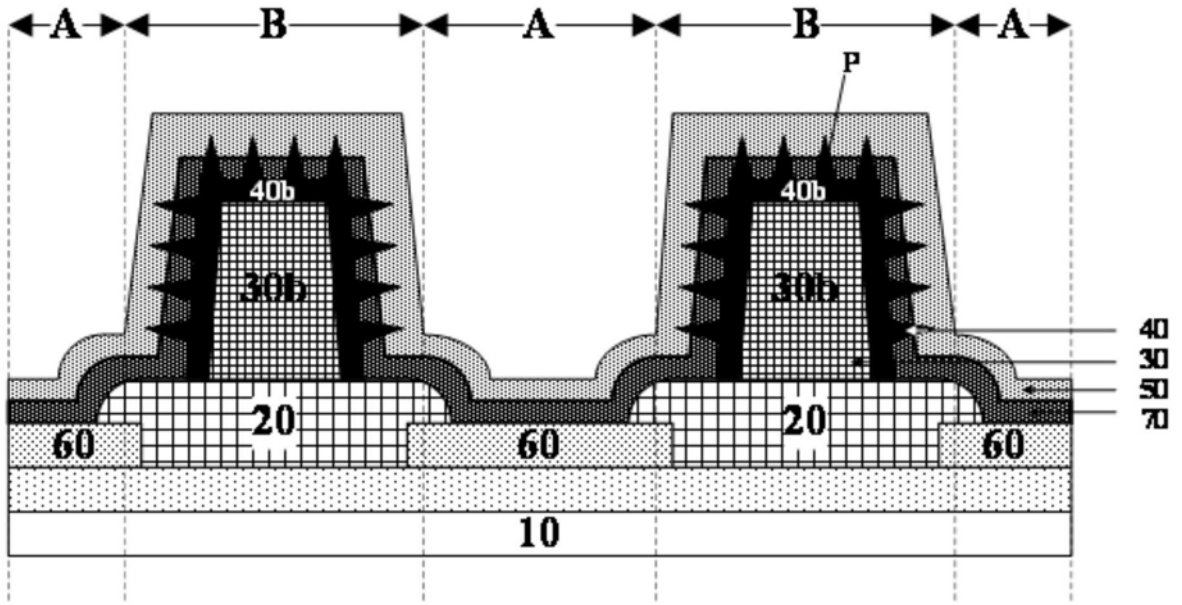


图4E

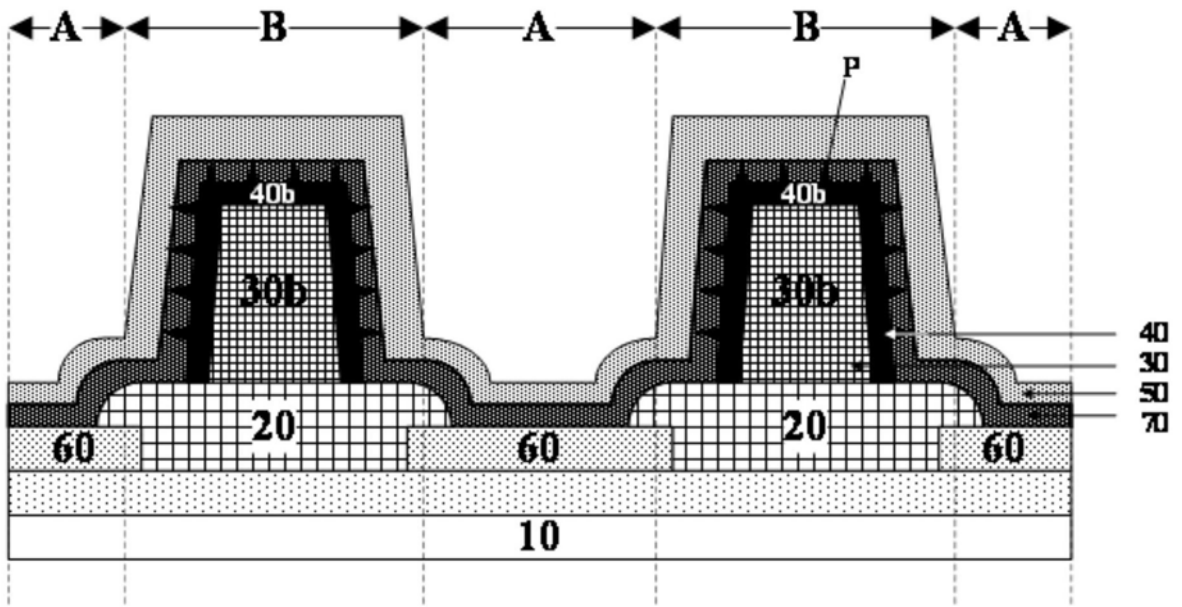


图4F

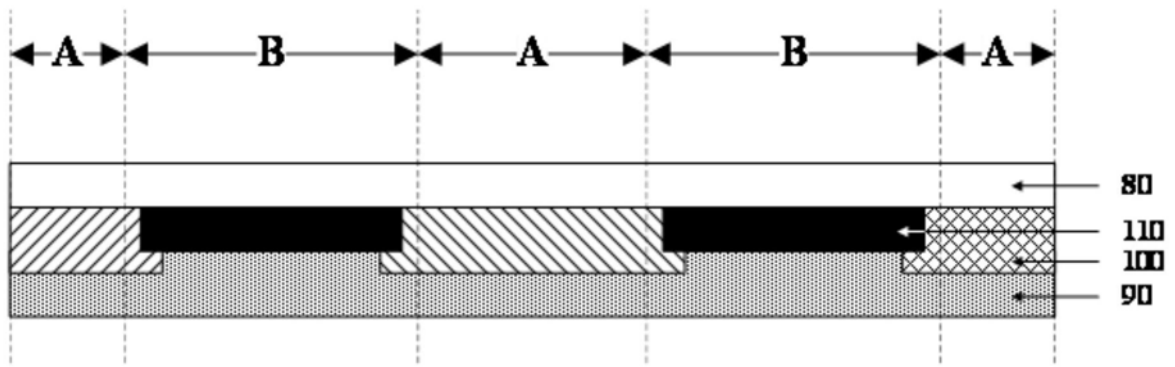


图4G

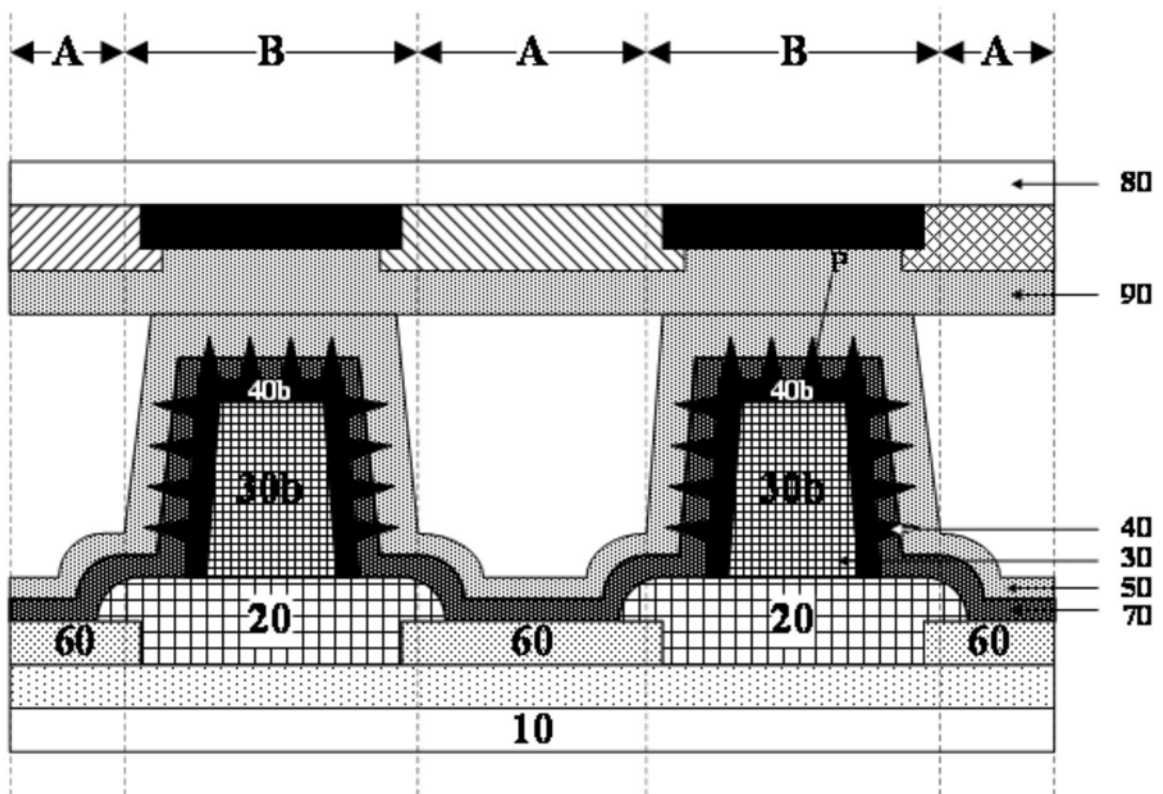


图4H

专利名称(译)	有机发光二极管阵列基板、显示面板和显示设备、及制造方法		
公开(公告)号	CN110447107A	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201880000176.3	申请日	2018-03-12
[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	王国英 宋振		
发明人	王国英 宋振		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L51/5284 H01L2251/5315		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具有子像素区域(A)和子像素间区域(B)的有机发光二极管阵列基板被公开。子像素间区域(B)中的有机发光二极管阵列基板包括：第一基底基板(10)；位于第一基底基板(10)上的像素定义层(20)，其用于定义多个子像素；隔垫物层(30)，其位于像素定义层(20)的远离第一基底基板(10)的一侧；辅助电极层(40)，其位于隔垫物层(30)的远离像素定义层(20)的一侧；以及第二电极层(50)，其位于辅助电极层(40)的远离隔垫物层(30)的一侧并且电连接至辅助电极层(40)。

