



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109791942 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201780000929.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.08.29

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.08.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2017/099479 2017.08.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02019/041128 EN 2019.03.07

(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 孙宏达 宋泳锡 陈江博 刘威

(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

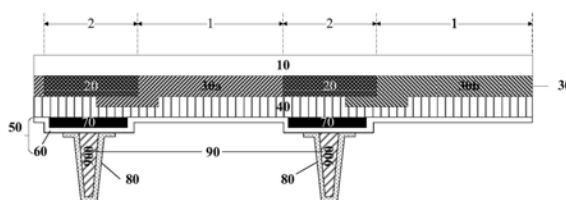
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

有机发光二极管显示基板、有机发光二极管显示装置和制造有机发光二极管显示基板的方法

(57)摘要

本申请公开了一种有机发光二极管显示基板。该有机发光二极管显示基板包括：衬底基板；辅助阴极，其位于衬底基板上；隔垫物层，其位于衬底基板上并且包括多个隔垫物；以及柔性透明导电层，其位于所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧。柔性透明导电层与辅助阴极电连接。



1. 一种有机发光二极管显示基板,包括:
衬底基板;
辅助阴极,其位于所述衬底基板上;
隔垫物层,其位于所述衬底基板上并且包括多个隔垫物;以及
柔性透明导电层,其位于所述多个隔垫物中的每一个的远离所述衬底基板的一侧;
其中,所述柔性透明导电层与所述辅助阴极电连接。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述柔性透明导电层包括聚合物材料。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述聚合物材料包括导电聚合物。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述柔性透明导电层还包括金属。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述柔性透明导电层在所述衬底基板上的投影实质上覆盖所述多个隔垫物在所述衬底基板上的投影。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述多个隔垫物中的每一个远离所述衬底基板突出;并且
所述多个隔垫物中的每一个的远离所述衬底基板的端部具有曲面。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述曲面为凸面。
8. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述多个隔垫物中的每一个的远离所述衬底基板的端部在所述曲面上具有一个或多个凹槽;并且
所述柔性透明导电层在与所述一个或多个凹槽对应的区域中的厚度大于所述柔性透明导电层在所述一个或多个凹槽以外的区域中的厚度。
9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述一个或多个凹槽具有十字形。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述辅助阴极包括透明导电层,其与所述柔性透明导电层电连接。
11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述有机发光二极管显示基板具有子像素区域和子像素间区域;并且所述透明导电层实质上延伸穿过整个所述子像素区域和所述子像素间区域。
12. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述有机发光二极管显示基板是包括彩膜的彩膜基板;并且
所述透明导电层在所述衬底基板上的投影实质上覆盖所述彩膜在所述衬底基板上的投影。
13. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述透明导电层位于所述隔垫物层的靠近所述衬底基板的一侧。
14. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述透明导电层和所述柔性透明导电层是一个整层。
15. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述辅助阴极还包括位于所述柔性透明导电层的靠近所述衬底基板的一侧的金属导电层;并且

所述多个隔垫物中的每一个位于所述金属导电层和所述柔性透明导电层之间。

16. 根据权利要求15所述的有机发光二极管显示基板,其中,所述有机发光二极管显示基板具有子像素区域和子像素间区域;并且

所述金属导电层实质上位于所述子像素间区域中。

17. 根据权利要求15所述的有机发光二极管显示基板,还包括位于所述衬底基板上的黑矩阵层;

其中,所述辅助阴极位于所述黑矩阵层的远离所述衬底基板的一侧;并且

所述黑矩阵层在所述衬底基板上的投影实质上覆盖所述金属导电层在所述衬底基板上的投影。

18. 一种有机发光二极管显示装置,包括:阵列基板,其具有多个有机发光二极管;以及根据权利要求1至17中任一项所述的有机发光二极管显示基板,其面对所述阵列基板;其中,所述阵列基板包括用于所述多个有机发光二极管的阴极;并且所述阴极与所述有机发光二极管显示基板中的所述柔性透明导电层电连接。

19. 一种制造有机发光二极管显示基板的方法,包括:

在衬底基板上形成辅助阴极;

在所述衬底基板上形成隔垫物层,所述隔垫物层形成为包括多个隔垫物;以及

在所述多个隔垫物中的每一个的远离所述衬底基板的一侧形成柔性透明导电层;

其中,所述柔性透明导电层形成为与所述辅助阴极电连接。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,形成柔性透明导电层包括在所述多个隔垫物中的每一个的远离所述衬底基板的一侧印刷柔性透明导电材料。

有机发光二极管显示基板、有机发光二极管显示装置和制造 有机发光二极管显示基板的方法

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显示基板、有机发光二极管显示装置和制造有机发光二极管显示基板的方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示装置是自发光器件,并且不需要背光。与传统液晶显示(LCD)装置相比,OLED显示装置提供了更鲜艳的色彩和更大的色域。此外,OLED显示装置可以制作得比典型LCD更灵活、更薄且更轻。OLED显示装置通常包括阳极、包括发光层的有机层、和阴极。OLED可以是底发射型OLED或者是顶发射型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,而阴极通常是反光的。在顶发射型OLED中,从阴极侧提取光。阴极是光学透明的,而阳极是反光的。

发明内容

[0003] 一方面,本发明提供一种有机发光二极管显示基板,包括:衬底基板;辅助阴极,其位于衬底基板上;隔垫物层,其位于衬底基板上并且包括多个隔垫物;以及柔性透明导电层,其位于所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧;其中,柔性透明导电层与辅助阴极电连接。

[0004] 可选地,柔性透明导电层包括聚合物材料。

[0005] 可选地,聚合物材料包括导电聚合物。

[0006] 可选地,柔性透明导电层还包括金属。

[0007] 可选地,柔性透明导电层在衬底基板上的投影基本上覆盖所述多个隔垫物在衬底基板上的投影。

[0008] 可选地,所述多个隔垫物中的每一个远离衬底基板突出;并且所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的端部具有曲面。

[0009] 可选地,所述曲面为凸面。

[0010] 可选地,所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的端部在曲面上具有一个或多个凹槽;并且柔性透明导电层在与所述一个或多个凹槽对应的区域中的厚度大于柔性透明导电层在所述一个或多个凹槽以外的区域中的厚度。

[0011] 可选地,所述一个或多个凹槽具有十字形。

[0012] 可选地,辅助阴极包括透明导电层,其与柔性透明导电层电连接。

[0013] 可选地,有机发光二极管显示基板具有子像素区域和子像素间区域;并且透明导电层基本上延伸穿过整个子像素区域和子像素间区域。

[0014] 可选地,有机发光二极管显示基板是彩膜基板,其包括:彩膜;并且透明导电层在衬底基板上的投影基本上覆盖彩膜在衬底基板上的投影。

[0015] 可选地,透明导电层位于隔垫物层的靠近衬底基板的一侧。

[0016] 可选地,透明导电子层和柔性透明导电层是一个整层。

[0017] 可选地,辅助阴极还包括:位于柔性透明导电层的靠近衬底基板的一侧的金属导电子层;并且所述多个隔垫物中的每一个位于金属导电子层和柔性透明导电层之间。

[0018] 可选地,有机发光二极管显示基板具有子像素区域和子像素间区域;并且金属导电子层基本上位于子像素间区域中。

[0019] 可选地,有机发光二极管显示基板还包括位于衬底基板上的黑矩阵层;其中,辅助阴极位于黑矩阵层的远离衬底基板的一侧;并且黑矩阵层在衬底基板上的投影基本上覆盖金属导电子层在衬底基板上的投影。

[0020] 另一方面,本发明提供一种有机发光二极管显示装置,包括:阵列基板,其具有多个有机发光二极管;以及本文所述的或者通过本文所述的方法制造的有机发光二极管显示基板,其面对阵列基板;其中,阵列基板包括用于多个有机发光二极管的阴极;并且阴极与有机发光二极管显示基板中的柔性透明导电层电连接。

[0021] 另一方面,本发明提供一种制造有机发光二极管显示基板的方法,包括:在衬底基板上形成辅助阴极;在衬底基板上形成隔垫物层,该隔垫物层形成为包括多个隔垫物;以及在所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧形成柔性透明导电层;其中,柔性透明导电层形成为与辅助阴极电连接。

[0022] 可选地,形成柔性透明导电层包括在所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧印刷柔性透明导电材料。

附图说明

[0023] 以下附图仅是根据所公开的各实施例的用于说明目的的示例,而不旨在限制本发明的范围。

[0024] 图1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基板的结构示意图。

[0025] 图2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装置的结构示意图。

[0026] 图3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基板的结构示意图。

[0027] 图4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装置的结构示意图。

[0028] 图5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基板的结构示意图。

[0029] 图6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装置的结构示意图。

[0030] 图7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基板的结构示意图。

[0031] 图8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装置的结构示意图。

[0032] 图9是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的剖视

图。

[0033] 图10是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的顶视图。

[0034] 图11是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的剖视图。

[0035] 图12是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的顶视图。

[0036] 图13A至图13E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基板的过程。

具体实施方式

[0037] 现在将参照以下实施例具体描述本公开。需注意,以下对一些实施例的描述仅出于示意和描述的目的而呈现于此。其不旨在是穷尽性的或者被限制为所公开的确切形式。

[0038] 在传统有机发光二极管显示装置中,特别是在传统顶发射型有机发光二极管显示装置中,有机发光二极管的阴极通常由诸如氧化铟锌的透明导电材料或者诸如镁:银的透明金属制成,以确保有机发光层产生的光的透光。这些透明导电材料通常具有相对高的比电阻,这对大尺寸显示面板提出了严重的问题。为了降低传统有机发光二极管显示装置中的阴极的电阻,有时会使用辅助阴极。

[0039] 在一些实施例中,辅助阴极可以制作在与有机发光二极管显示装置的阵列基板相对的对置基板上。在一个示例中,辅助阴极由非透明金属材料制成,并且可以制作在黑矩阵区域。这样做,辅助阴极可以制作得具有相对低的比电阻,同时不影响显示装置中的透光。对置基板中的辅助阴极与阵列基板中的阴极电连接。

[0040] 在一些实施例中,对置基板上的辅助阴极通过位于对置基板和阵列基板之间的多个隔垫物上布置的导电层与阵列基板中的阴极电连接。本公开中发现,在将对置基板和阵列基板组装在一起的期间或者在对置基板和阵列基板组装在一起时,多个隔垫物上的导电层容易受到物理损坏。其中一个问题是,诸如透明金属氧化物层的导电层通常是很脆弱的,使得导电层容易断裂,从而造成与阵列基板中的阴极的接触断开以及阴极和辅助阴极之间的不良电连接。

[0041] 因此,本公开特别提供了一种有机发光二极管显示基板、一种有机发光二极管显示装置和一种制造有机发光二极管显示基板的方法,其基本避免了由于现有技术的局限和缺点导致的问题中的一个或多个。一方面,本发明提供一种有机发光二极管显示基板。在一些实施例中,有机发光二极管显示基板包括:衬底基板;辅助阴极,其位于衬底基板上;隔垫物层,其位于衬底基板上并且包括多个隔垫物;以及柔性透明导电层,其位于所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧。在所述有机发光二极管显示基板中,柔性透明导电层与辅助阴极电连接。

[0042] 图1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基板的结构示意图。参见图1,一些实施例中的有机发光二极管显示基板包括衬底基板10、位于衬底基板10上的辅助阴极50、位于衬底基板10上的隔垫物层90、以及位于隔垫物层90的远离衬底基板10的一侧的柔性透明导电层80。一些实施例中的隔垫物层90包括多个隔垫物900。在一些实

施例中,柔性透明导电层80位于所述多个隔垫物900中的每一个的远离衬底基板10的一侧。柔性透明导电层80与辅助阴极50电连接。

[0043] 在本公开的上下文中,本文中结合本文所述的导电层使用的术语“柔性”是指在正常使用温度(例如,室温)下不易碎,以使得其可以在不容易断裂的情况下变形(例如,压缩、弯曲、或拉伸)的导电层。可选地,若导电层可以在正常使用温度(例如,室温)下被压缩或拉伸超过5%(例如,超过10%、超过15%、超过20%)而不超过其弹性极限,则导电层是柔性的。柔性透明导电层80的脆性可以通过例如ASTM D256-97冲击试验(悬臂梁式冲击试验)来测量。

[0044] 在一些实施例中,柔性透明导电层80包括聚合物材料。用于制作柔性透明导电层80的合适的聚合物材料的示例包括基本上透明的聚合物材料,诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),聚碳酸酯(PC)等。可选地,聚合物材料包括导电聚合物,诸如聚(3,4-乙撑二氧噻吩)聚(苯乙烯磺酸盐)(PEDOT:PSS)。可选地,柔性透明导电层80包括作为基体的聚合物材料和分散在聚合物基体中的一种或多种非聚合物导电材料。非聚合物导电材料的示例包括金属(例如,纳米银)、石墨烯、碳纳米管、氧化铟锡等。可选地,柔性透明导电层80还包括用于结合非聚合物导电材料的粘合剂、胶水或透明树脂。

[0045] 可选地,柔性透明导电层80的(例如通过ASTM D1003试验测量到的)透光率大于80%,例如,大于85%、大于90%、大于91%、大于92%、以及大于95%。可选地,柔性透明导电层80的(例如通过ASTM F1711试验测量到的)薄层电阻小于 $300\Omega/\square$ (欧姆/平方),例如,小于 $200\Omega/\square$ 、小于 $150\Omega/\square$ 、小于 $100\Omega/\square$ 、小于 $80\Omega/\square$ 、小于 $70\Omega/\square$ 、小于 $60\Omega/\square$ 、小于 $50\Omega/\square$ 、小于 $40\Omega/\square$ 、小于 $30\Omega/\square$ 、以及小于 $20\Omega/\square$ 。可选地,柔性透明导电层80的柔性以约1mm的弯曲半径下的多于10,000(例如,多于50,000、多于100,000、多于200,000、以及多于300,000)的弯曲周期的数量为特征。可选地,柔性透明导电层80的(例如,通过ASTM D1003试验测量到的)雾度(haze)小于10%,例如,小于5%、小于2%、小于1%、以及小于0.5%。

[0046] 图2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装置的结构示意图。参照图2,有机发光二极管显示装置包括图1所示的有机发光二极管显示基板B以及面对有机发光二极管显示基板B(例如,对置基板)的阵列基板A。在有机发光二极管显示装置中,多个隔垫物900构造为保持两个基板之间(例如,所述有机发光二极管显示基板和面对所述有机发光二极管显示基板的阵列基板之间)的间距。有机发光二极管显示装置具有子像素区域1和子像素间区域2。阵列基板A包括多个有机发光二极管OLED。多个有机发光二极管OLED基本上位于子像素区域1中。多个有机发光二极管OLED中的每一个包括阳极200、有机发光层300和阴极400。在所述有机发光二极管显示装置中,阵列基板A中的阴极400与有机发光二极管显示基板B中的辅助阴极50电连接。可选地,阵列基板A还包括像素限定层600,其基本上位于子像素间区域2中。可选地,有机发光二极管显示装置是顶发射型有机发光二极管显示装置。

[0047] 如本文中所示,子像素区域是指子像素的发光区域,诸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二极管显示面板中的发光层对应的区域。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单独发光区域。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。如本文中所示,子像素间区域是指相邻子像素区域之间的区域,诸如与液晶显示器中的黑矩阵对应的区域或者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和相邻的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的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的蓝色子像素的子像素区域之间的区域。

[0048] 参照图2,柔性透明导电层80将阵列基板A中的阴极400与有机发光二极管显示基板B中的辅助阴极50电连接。在将阵列基板A和有机发光二极管显示基板B组装为有机发光二极管显示装置的过程期间,多个隔垫物900被压在阵列基板A中的阴极400上,确保位于多个隔垫物900表面上的柔性透明导电层80与阵列基板A中的阴极400接触,从而将阵列基板A中的阴极400与有机发光二极管显示基板B中的辅助阴极50电连接。因为多个隔垫物900上的柔性透明导电层80是柔性的、不易碎,所以在将柔性基板A与有机发光二极管显示基板B组装为有机发光二极管显示装置时柔性透明导电层80不容易断裂。这确保了阵列基板A中的阴极400与有机发光二极管显示基板B中的辅助阴极50之间的优良的电连接。

[0049] 参照图1和图2,在一些实施例中,柔性透明导电层80在衬底基板10上的投影基本上覆盖多个隔垫物900在衬底基板10上的投影。可选地,柔性透明导电层80在衬底基板10上的投影与多个隔垫物900在衬底基板10上的投影至少部分重叠。可以实施各种合适的设计来制作柔性透明导电层80,只要其将阵列基板A中的阴极400与有机发光二极管显示基板B中的辅助阴极50电连接即可。

[0050] 在一些实施例中,如图1和图2所示,辅助阴极50包括透明导电层60,其与柔性透明导电层80电连接。在一些实施例中,透明导电层60位于黑矩阵层20的远离衬底基板10的一侧,多个隔垫物900位于透明导电层60的远离衬底基板10的一侧,并且柔性透明导电层80位于多个隔垫物900的远离透明导电层60的一侧并且与透明导电层60接触。

[0051] 在一些实施例中,如图1和图2所示,有机发光二极管显示基板B具有子像素区域1和子像素间区域2。可选地,透明导电层60基本上延伸穿过整个子像素区域1和子像素间区域2。在一些实施例中,透明导电层60由金属氧化物材料制成。用于制作透明导电层60的金属氧化物的示例包括但不限于氧化铟锡、氧化铟锌等。

[0052] 因为透明导电层60由透明材料制成,所以其可以布置在不限于与黑矩阵层20对应的区域的区域中。在一个示例中,透明导电层60可以布置在子像素区域1和子像素间区域2二者中。可选地,透明导电层60可以例如在不进行构图的情况下形成为基本上遍及整个对置基板的层。通过大面积的透明导电层60,可以进一步减小辅助阴极50的电阻。

[0053] 在一些实施例中,有机发光二极管显示基板B还包括位于衬底基板10上的覆盖层40,用以对显示基板的表面进行平坦化。可选地,辅助阴极50位于覆盖层40的远离衬底基板10的一侧。例如,透明导电层60位于覆盖层40的远离衬底基板10的一侧。可选地,透明导电层60位于隔垫物层90的靠近衬底基板10的一侧。

[0054] 在一些实施例中,有机发光二极管显示基板B还包括彩膜30。彩膜30可以包括多个

彩膜块(例如,图1和图2中的彩膜块30a和30b)。可选地,彩膜30至少部分地位于子像素区域1中。可选地,透明导电层60在衬底基板10上的投影基本上覆盖彩膜30在衬底基板10上的投影。

[0055] 在一些实施例中,辅助阴极50还包括位于柔性透明导电层80的靠近衬底基板10的一侧的金属导电层70。参照图1和图2,一些实施例中的有机发光二极管显示基板B包括覆盖层40、位于覆盖层40的远离衬底基板10的一侧的金属导电层70、位于金属导电层70的远离覆盖层40的一侧的透明导电层60、位于透明导电层60的远离金属导电层70的一侧的具有多个隔垫物900的隔垫物层90、以及位于隔垫物层90的远离透明导电层60的一侧并且与透明导电层60接触的柔性透明导电层80。多个隔垫物900中的每一个位于金属导电层70和柔性透明导电层80之间。

[0056] 在一些实施例中,金属导电层70基本上位于子像素间区域2中。可选地,金属导电层70由金属或合金制成。适于制作金属导电层70的金属或合金的示例包括但不限于铜、铝、银、金、钛、钨、镍等。

[0057] 在一些实施例中,参照图1和图2,有机发光二极管显示基板B还包括位于衬底基板10上的黑矩阵层20。可选地,黑矩阵层20位于子像素间区域2中并且限定子像素区域1。可选地,辅助阴极50位于黑矩阵层20的远离衬底基板10的一侧。例如,金属导电层70位于黑矩阵层20的远离衬底基板10的一侧,并且透明导电层60位于金属导电层70的远离黑矩阵层20的一侧。可选地,黑矩阵层20在衬底基板10上的投影基本上覆盖金属导电层70在衬底基板10上的投影。可选地,黑矩阵层20在衬底基板10上的投影与金属导电层70在衬底基板10上的投影基本上重叠。

[0058] 图3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基板的结构示意图。图4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装置的结构示意图。参照图3和图4,辅助阴极50不包括金属导电层,而仅包括透明导电层。具有多个隔垫物900的隔垫物层90位于辅助阴极50上,并且柔性透明导电层80位于多个隔垫物900的远离辅助阴极50的一侧并且与辅助阴极50接触。在形成有机发光二极管显示基板B的过程中,在覆盖层40上沉积透明导电材料以形成辅助阴极50,在辅助阴极50上形成隔垫物层90,在多个隔垫物900上涂覆柔性透明导电层80。

[0059] 图5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基板的结构示意图。图6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装置的结构示意图。参照图5和图6,透明导电层60和柔性透明导电层是一个整层。例如,透明导电层60和柔性透明导电层不是分开制造的,而是在同一层使用相同的材料在同一工艺中形成。在一个示例中,整个透明导电层60由柔性透明导电材料制成。

[0060] 如本文所用,术语“同一层”是指在同一步骤中同时形成的各层之间的关系。在一个示例中,当透明导电层60和柔性透明导电层作为在同一材料层中执行同一构图工艺的一个或多个步骤的结果而形成时,它们位于同一层。在另一示例中,可以通过同时执行形成透明导电层60的步骤和形成柔性透明导电层的步骤来将透明导电层60和柔性透明导电层形成在同一层。术语“同一层”不总是意味着在剖视图中的层的厚度或者层的高度是相同的。

[0061] 具体地,参照图5和图6,辅助阴极50包括金属导电层70和由柔性透明导电材料

制成的透明导电子层60。金属导电子层70位于覆盖层40上,具有多个隔垫物900的隔垫物层90位于金属导电子层70的远离覆盖层40的一侧,并且透明导电子层60位于隔垫物层90的远离金属导电子层70的一侧。多个隔垫物900中的每一个位于金属导电子层70和透明导电子层60之间。在形成有机发光二极管显示基板B的过程中,在覆盖层40上形成金属导电子层70,在金属导电子层70上形成多个隔垫物900,在基本上整个显示基板上涂覆柔性透明导电材料以形成透明导电子层60。

[0062] 图7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基板的结构示意图。图8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装置的结构示意图。参照图7和图8,辅助阴极50不包括透明导电子层,而仅包括金属导电子层。具有多个隔垫物900的隔垫物层90位于金属导电子层70上,并且柔性透明导电层80位于多个隔垫物900的远离金属导电子层70的一侧并且与金属导电子层70接触。在形成有机发光二极管显示基板B的过程中,在覆盖层40上形成金属导电子层70,在金属导电子层70上形成隔垫物层90,并且在多个隔垫物900上涂覆柔性透明导电层80。

[0063] 因为涂覆在多个隔垫物900上的柔性透明导电层80由柔性、可压缩材料制成,所以多个隔垫物900可以被设计为增强柔性透明导电层80与阵列基板A中的阴极400之间的接触,由此增强辅助阴极50与阴极400之间的电连接。例如,多个隔垫物900可以制作为具有实现该目的的形状。图9是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的剖视图。图10是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的顶视图。参照图9和图10,多个隔垫物900中的每一个远离覆盖层40突出(由此远离图1和图2中的衬底基板10突出)。多个隔垫物900中的每一个具有远离覆盖层40(例如,远离图1和图2中的衬底基板10)的端部E1。如图9所示,端部E1具有曲面。可选地,曲面为凸面,诸如具有部分球形的表面。通过弯曲的端部E1,位于端部E1上的柔性透明导电层80可以被挤进端部E1的外围区域内的空间S。这样,可以部分地缓解在组装有机发光二极管显示装置期间以及在组装有机发光二极管显示装置时施加至柔性透明导电层80的压缩力,防止柔性透明导电层80断裂。图10示出了在将多个隔垫物900压向阵列基板时隔垫物的顶视图。挤进空间S的柔性透明导电材料将辅助阴极50与阴极400电连接。

[0064] 图11是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的剖视图。图12是根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示基板中的隔垫物的顶视图。参照图11和图12,在一些实施例中,多个隔垫物900中的每一个的远离覆盖层40的端部E1具有位于端部E1的表面上一个或多个凹槽G。在图11中,示出了曲面。可选地,端部E1可以是基本上平坦的表面并且具有一个或多个凹槽G。如图11所示,柔性透明导电层80在与所述一个或多个凹槽G对应的区域中的厚度大于柔性透明导电层80在所述一个或多个凹槽G以外的区域中的厚度。如图12所示,在组装有机发光二极管显示装置期间以及在组装有机发光二极管显示装置时,柔性透明导电层80的一定量的柔性透明导电材料保留在所述一个或多个凹槽G中,有效增强了辅助阴极50与阴极400之间的电连接。

[0065] 可选地,所述一个或多个凹槽具有如图12所示的十字形(例如,X形)。可选地,所述一个或多个凹槽包括单个凹槽。可选地,所述一个或多个凹槽具有星形(例如,*形)。

[0066] 另一方面,本公开提供一种制造有机发光二极管显示基板的方法。在一些实施例中,所述方法包括:在衬底基板上形成辅助阴极;在衬底基板上形成隔垫物层,该隔垫物层

形成为包括多个隔垫物；以及在所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧形成柔性透明导电层。柔性透明导电层形成为与辅助阴极电连接。可选地，形成柔性透明导电层的步骤包括在所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧印刷或涂覆柔性透明导电材料。可选地，柔性透明导电层形成为使得柔性透明导电层在衬底基板上的投影基本上覆盖所述多个隔垫物在衬底基板上的投影。可选地，隔垫物层形成为使得多个隔垫物中的每一个远离衬底基板突出。多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的端部形成为具有曲面，例如，凸面。可选地，隔垫物层形成为使得多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的端部在曲面上具有一个或多个凹槽。柔性透明导电层在与所述一个或多个凹槽对应的区域中的厚度大于柔性透明导电层在所述一个或多个凹槽以外的区域中的厚度。

[0067] 在一些实施例中，形成辅助阴极的步骤包括形成透明导电层，其与柔性透明导电层电连接。可选地，有机发光二极管显示基板具有子像素区域和子像素间区域；并且透明导电层形成为基本上延伸穿过整个子像素区域和子像素间区域。可选地，所述方法还包括形成彩膜，并且透明导电层形成为使得透明导电层在衬底基板上的投影基本上覆盖彩膜在衬底基板上的投影。可选地，透明导电层形成在隔垫物层的靠近衬底基板的一侧。可选地，透明导电层和柔性透明导电层形成为一个整层。

[0068] 在一些实施例中，形成辅助阴极的步骤包括在柔性透明导电层的靠近衬底基板的一侧形成金属导电层。可选地，多个隔垫物中的每一个形成在金属导电层和柔性透明导电层之间。可选地，有机发光二极管显示基板形成为具有子像素区域和子像素间区域；并且金属导电层形成为基本上位于子像素间区域中。可选地，所述方法还包括在衬底基板上形成黑矩阵层。可选地，辅助阴极形成在黑矩阵层的远离衬底基板的一侧；可选地，金属导电层形成为使得黑矩阵层在衬底基板上的投影基本上覆盖金属导电层在衬底基板上的投影。

[0069] 图13A至图13E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基板的过程。参照图13A，在衬底基板10上并且在子像素间区域2中形成黑矩阵层20，在衬底基板10上并且基本上在子像素区域1中形成具有多个彩膜块（例如，彩膜块30a和30b）的彩膜30。在黑矩阵层20和彩膜30的远离衬底基板10的一侧形成覆盖层40，以平坦化显示基板的表面。参考图13B，在覆盖层40的远离黑矩阵层20的一侧形成金属导电层70。金属导电层70基本上形成在子像素间区域2中，黑矩阵层20在衬底基板10上的投影基本上覆盖金属导电层70在衬底基板10上的投影。参考图13C，在金属导电层70的远离覆盖层40的一侧形成透明导电层60。透明导电层60形成在基本上整个子像素区域1和子像素间区域2。参考图13D，在透明导电层60的远离金属导电层70的一侧形成隔垫物层90。隔垫物层90形成为包括多个隔垫物900。多个隔垫物900中的每一个形成在子像素间区域2中。黑矩阵层20在衬底基板10上的投影基本上覆盖多个隔垫物900在衬底基板10上的投影。多个隔垫物900形成为远离衬底基板10突出。多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的端部可以形成为具有特定形状，例如，包含一个或多个凹槽的曲面。可以使用半色调掩模板或灰色调掩模板对具有特定形状的多个隔垫物900进行构图。参考图13E，柔性透明导电层80形成（例如，涂覆或印刷）在多个隔垫物900中的每一个上。柔性透明导电层80形成为与辅助阴极50（例如，透明导电层60）电连接。如图13E所示，柔性透明导电层80形成为与透明导电层60接触。

[0070] 另一方面,本公开提供一种有机发光二极管显示装置,其具有本文所述或者通过本文所述的方法制造的有机发光二极管显示基板。可选地,有机发光二极管显示装置是顶发射型有机发光二极管显示装置。合适显示装置的示例包括但不限于:电子纸、移动电话、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相册、GPS等。

[0071] 已出于示意和说明目的呈现了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,从而使本领域技术人员能够通过各种实施例及适用于特定用途或所构思的实施方式的各种变型来理解本发明。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不应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型。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。

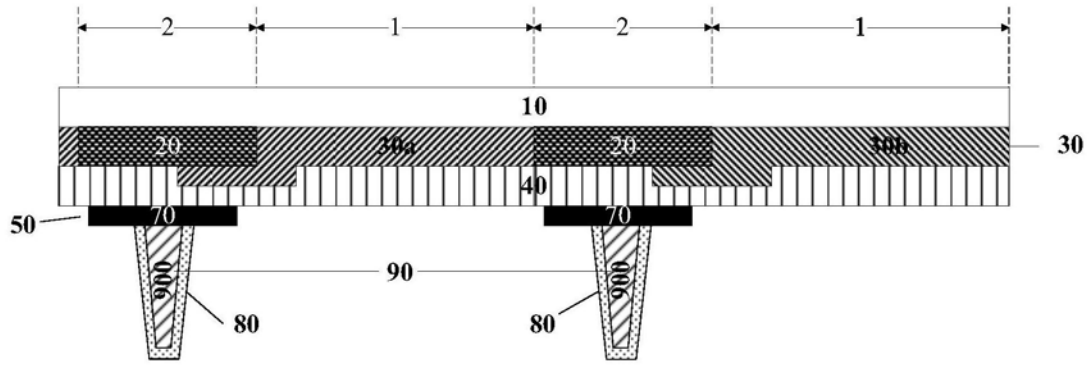


图7

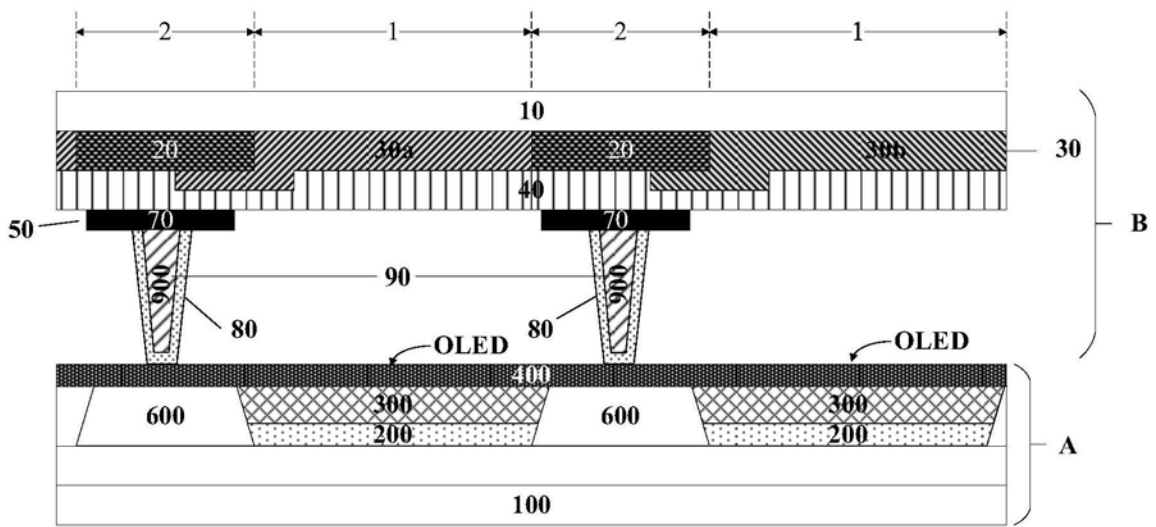


图8

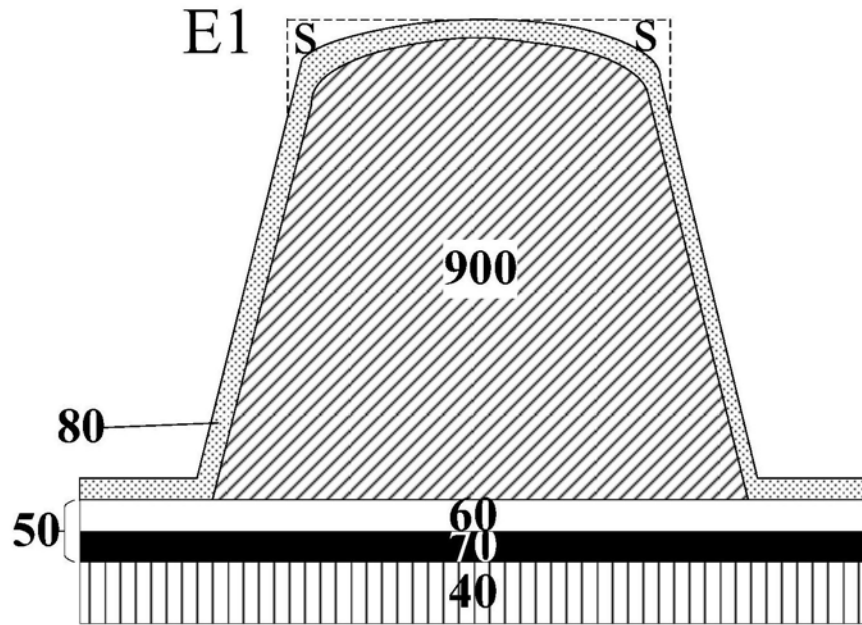


图9

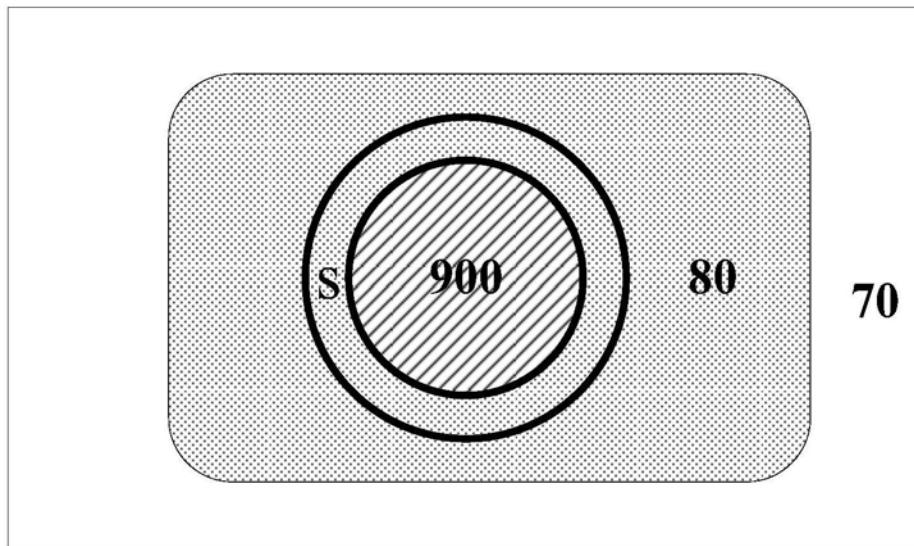


图10

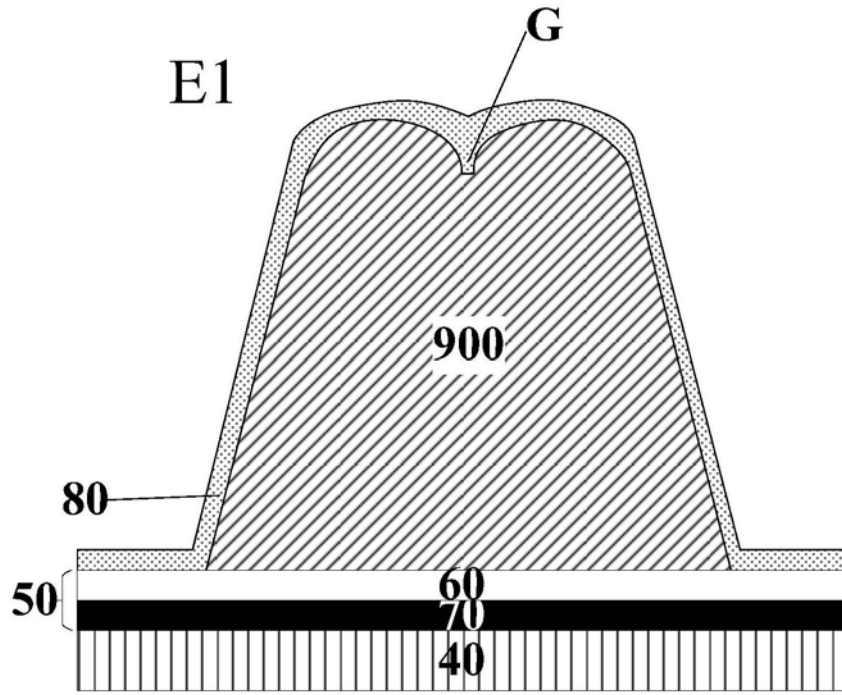


图11

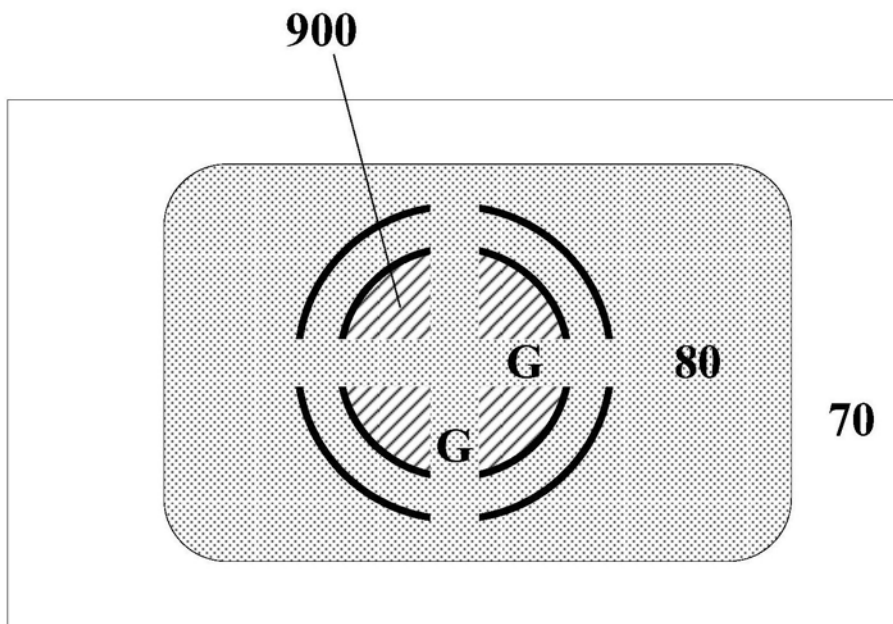


图12

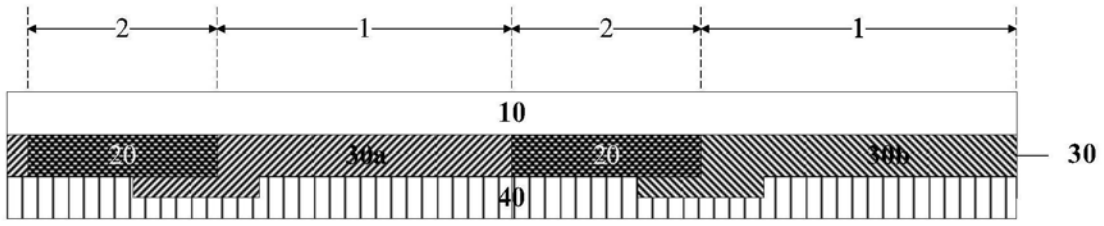


图13A

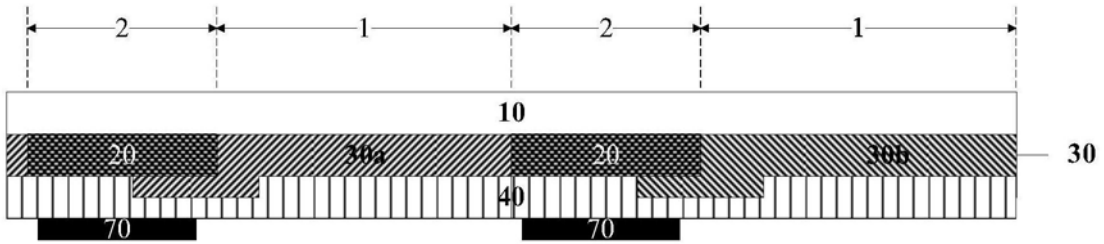


图13B

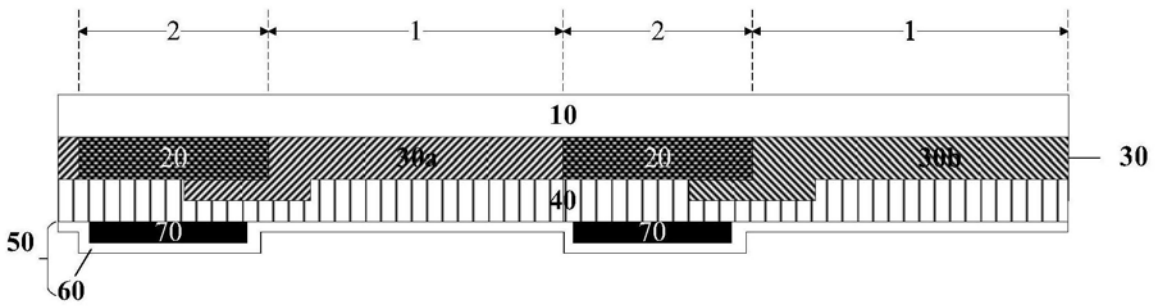


图13C

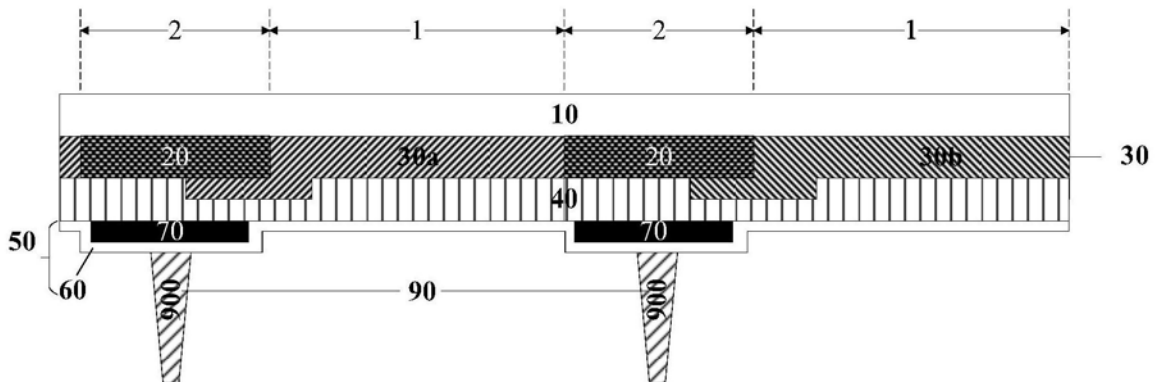


图13D

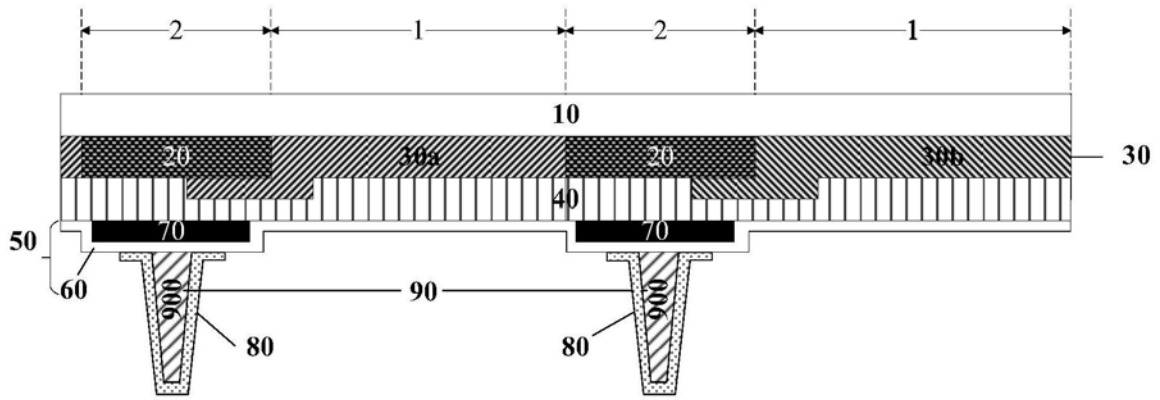


图13E

专利名称(译)	有机发光二极管显示基板、有机发光二极管显示装置和制造有机发光二极管显示基板的方法		
公开(公告)号	CN109791942A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201780000929.6	申请日	2017-08-29
[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	孙宏达 宋泳锡 陈江博 刘威		
发明人	孙宏达 宋泳锡 陈江博 刘威		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/329 H01L51/5228 H01L51/525 H01L51/5284 H01L27/3211 H01L27/3251 H01L51/5234 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种有机发光二极管显示基板。该有机发光二极管显示基板包括：衬底基板；辅助阴极，其位于衬底基板上；隔垫物层，其位于衬底基板上并且包括多个隔垫物；以及柔性透明导电层，其位于所述多个隔垫物中的每一个的远离衬底基板的一侧。柔性透明导电层与辅助阴极电连接。

