



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109166897 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811019929.3

(22)申请日 2018.09.03

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 尤娟娟 吴长晏

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 李华 崔香丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

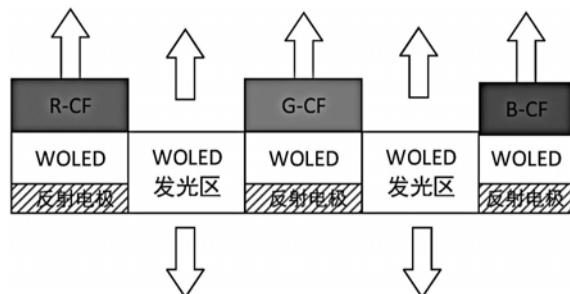
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

透明显示面板、其制备方法及显示装置

(57)摘要

提供一种透明显示面板，包括呈阵列排布的显示单元，所述显示单元包括显示区和非显示区，所述显示区和非显示区均包括白光有机电致发光单元；所述显示区的白光有机电致发光单元包括第一电极和第二电极，所述第一电极为反射电极，所述第二电极为透明电极；所述非显示区的白光有机电致发光单元包括第三电极和第四电极，其中所述第三电极和第四电极均为透明电极。还包括该显示面板的显示装置和该显示面板的制备方法。本发明的透明面板由于发光单元使用WOLED制备工艺，无需使用FMM，可实现大尺寸面板的显示；另外，由于非显示区发光，可侧向射入相邻的发光像素，对相邻像素进行补色，可以降低功耗，提高了显示区域的亮度。



1. 一种透明显示面板，包括在衬底基板上设置的呈阵列排布的显示单元，所述显示单元包括显示区和非显示区，其特征在于，所述显示区和非显示区均包括白光有机电致发光单元；

所述显示区的白光有机电致发光单元包括第一电极和第二电极，所述第一电极为反射电极，所述第二电极为透明电极；

所述非显示区的白光有机电致发光单元包括第三电极和第四电极，其中所述第三电极和第四电极均为透明电极。

2. 根据权利要求1所述的透明显示面板，其特征在于，所述第一电极包括依次层叠的第一透明导电层、金属层和第二透明导电层。

3. 根据权利要求1所述的透明显示面板，其特征在于，所述第二电极和所述第四电极为一体结构。

4. 根据权利要求1所述的透明显示面板，其特征在于，所述透明电极包括氧化铟锡、氧化铟锌、碳纳米管、石墨烯中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的透明显示面板，其特征在于，所述反射电极包括Ag、AgNd中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的透明显示面板，其特征在于，所述显示区和所述非显示区均包括白光有机电致发光单元功能层，所述显示区的所述白光有机电致发光单元功能层和所述非显示区的所述白光有机电致发光单元功能层为一体结构。

7. 根据权利要求1所述的透明显示面板，其特征在于，所述显示区还设置有彩膜，所述彩膜在所述衬底基板上的正投影与所述显示区在所述衬底基板上的正投影重叠。

8. 一种透明显示面板的制备方法，所述透明显示面板包括呈阵列排布的显示单元，所述显示单元包括显示区和非显示区，其特征在于，包括如下步骤：

提供一衬底基板；

在所述衬底基板上形成第一透明导电层；

形成金属层；

在所述金属层上形成第二透明导电层；

除去所述金属层对应于所述非显示区的部分；

形成白光有机电致发光单元功能层；以及

在所述白光有机电致发光单元功能层上形成第三透明电极层。

9. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述透明导电层和所述透明电极层由氧化铟锡、氧化铟锌、碳纳米管、石墨烯中的至少一种材料形成。

10. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述金属层由Ag、AgNd中的至少一种形成。

11. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，通过蒸镀形成所述白光有机电致发光单元功能层。

12. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，还包括在子像素之上设置对应的彩膜。

13. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-7任一权利要求所述的透明显示面板。

## 透明显示面板、其制备方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种透明显示面板、其制作方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光器件(OLED)由于具有自发光的特性，不需要背光源，因此可以用作透明显示。现有的透明显示装置一种是发光像素的阴极和阳极均采用透明材料，如图1所示，这种透明装置的透光性较强，但会造成显示端的亮度大幅降低，从而导致显示面板的对比度降低。且该透明显示的发光像素适合采用RGB并排式(side-by-side)的发光方式，需要用到高精度金属掩模板(Fine metal mask,FMM)，因此不适合制备大尺寸的显示面板。

### 发明内容

[0003] 为了解决以上问题，本发明提出一种可以制作为大尺寸的透明显示面板、其制备方法及显示装置。

[0004] 本发明一方面提供一种透明显示面板，包括呈阵列排布的显示单元，所述显示单元分为显示区和非显示区，所述显示区和非显示区均包括白光有机电致发光单元；所述显示区的白光有机电致发光单元包括第一电极和第二电极，所述第一电极为反射电极，所述第二电极为透明电极；所述非显示区的白光有机电致发光单元包括第三电极和第四电极，其中所述第三电极和第四电极均为透明电极。

[0005] 根据本发明的一实施方式，所述第一电极包括依次层叠的第一透明导电层、金属层和第二透明导电层。

[0006] 根据本发明的另一实施方式，所述二电极和第四电极为一体结构。

[0007] 根据本发明的另一实施方式，所述透明电极包括氧化铟锡、氧化铟锌、碳纳米管、石墨烯中的至少一种。

[0008] 根据本发明的另一实施方式，所述反射电极包括Ag、AgNd中的至少一种。

[0009] 根据本发明的另一实施方式，所述显示区和所述非显示区均包括白光有机电致发光单元(WOLED)功能层，所述显示区的所述白光有机电致发光单元功能层和所述非显示区的所述白光有机电致发光单元功能层为一体结构。

[0010] 根据本发明的另一实施方式，所述显示区还设置有彩膜。

[0011] 根据本发明的另一实施方式，所述彩膜在所述衬底基板上的正投影与所述显示区在所述衬底基板上的正投影重叠。

[0012] 本发明另一方面提供一种透明显示面板的制备方法，所述透明显示面板包括呈阵列排布的显示单元，所述显示单元包括显示区和非显示区，包括如下步骤：提供一衬底基板；在所述衬底基板上形成第一透明导电层；形成金属层；在所述金属层上形成第二透明导电层；除去所述金属层对应于所述非显示区的部分；形成白光有机电致发光单元功能层；以及在所述白光有机电致发光单元功能层上形成第三透明电极层。

[0013] 根据本发明的一实施方式，所述透明导电层和所述透明电极层由氧化铟锡、氧化

铟锌、碳纳米管、石墨烯中的至少一种材料形成。

[0014] 根据本发明的一实施方式，所述金属层由Ag、AgNd中的至少一种形成。

[0015] 根据本发明的另一实施方式，通过蒸镀形成所述白光有机电致发光单元功能层。

[0016] 根据本发明的另一实施方式，还包括在子像素之上设置对应的彩膜。

[0017] 本发明第三方面提供一种包括上述透明显示面板的显示装置。

[0018] 与现有技术相比，本发明的透明面板由于发光单元使用WOLED制备工艺，无需使用FMM，可实现大尺寸面板的显示。另外，本发明透明显示面板的非显示区发光，可侧向射入相邻的发光像素中，对相邻像素进行补色，可以降低功耗，提高了显示区的亮度。

## 附图说明

[0019] 通过参照附图详细描述其示例实施方式，本发明的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0020] 图1是现有透明显示面板的示意图；

[0021] 图2是本发明的透明显示面板的制备工艺流程图；

[0022] 图3是本发明的透明显示面板的示意图；以及

[0023] 图4是比较例的透明显示面板的示意图。

[0024] 1:第一透明导电层

[0025] 2:金属层

[0026] 3:第二透明导电层

[0027] 4:WOLED功能层

[0028] 5:透明电极层

[0029] 6:R、G、B彩膜

## 具体实施方式

[0030] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本发明将全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中，为了清晰，夸大了区域和层的厚度。

[0031] 参考图2说明透明显示面板的制程。首先，提供一衬底基板(图中未示出)，衬底基板具有TFT阵列。在具有TFT阵列的衬底基板上形成一层第一透明导电层1，第一透明导电层1为透明电极，实施例中以ITO为例，但本领域技术人员可以理解，透明电极并不限定了ITO电极，可以是任何适当的透明电极。该第一透明导电层1在显示面板中起到保护反射电极、增加与衬底基板粘附力和提高导电性的作用。当然，不包括该第一透明导电层1，仍然可以实现本发明的目的。通过刻蚀将第一透明导电层1分割成显示区部分和非显示区部分。非显示区部分作为非显示区的第三电极。

[0032] 然后在第一透明导电层1(参考图2，此时第一透明导电层已完成构图工艺)上形成金属层2，金属层2可以是Ag或AgNd合金，图中以Ag层为例。

[0033] 然后在金属层2上形成第二透明导电层3。

[0034] 之后，通过化学刻蚀或激光刻蚀等方式除去非显示区的金属层2和第二透明导电

层3，在显示区保留第一透明导电层1、金属层2和第二透明导电层3作为显示区WOLED发光单元的第一电极(反射电极)。

[0035] 本申请实施例中，显示区WOLED发光单元的第一电极为显示区的像素电极。

[0036] 本申请实施例中，可以形成金属层2后，即将金属层2对应于非显示区部分除去；然后在形成第二透明导电层3，再将第二透明导电层3对应于非显示区部分除去。

[0037] 本申请实施例中，可以依次沉积第一透明导电层1，金属层2以及第二透明导电层3，通过一次构图工艺形成第一电极(反射电极)以及第三电极。

[0038] 本申请实施例中，可以依次沉积第一透明导电层1，金属层2，通过构图工艺将显示区对应位置保留第一透明导电层以及金属层的部分；在非显示区对应位置仅保留第一透明导电层的部分；然后继续沉积第二透明导电层3，对第二透明导电层3进行构图工艺，使其仅保留在显示区对应的位置，从而与其下层的第一透明导电层的部分以及金属层部分形成第一电极(反射电极)。或者对第二透明导电层3进行构图工艺，使其在显示区和非显示区均保留，这样可以提升显示面板的平整度。

[0039] 第一透明导电层1与第二透明导电层3可以由相同的材料形成，也可以由不同的材料形成。透明电极可以由ITO、IZO、碳纳米管、石墨烯等中的至少一种材料形成，图2中以ITO作为第一透明导电层1和第二透明导电层3为例。

[0040] 随后在ITO电极层(第二透明导电层3)上形成WOLED功能层4，例如通过蒸镀。WOLED功能层4包括，但不限于，空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层等其中的一层或多层组成。

[0041] 随后在WOLED功能层4上形成透明电极层5，例如可以是IZO，也可以是其他适当的可以作为透明电极的透明导电层。透明电极层5作为显示区WOLED发光单元的第二电极，同时作为非显示区WOLED发光单元的第四电极。

[0042] 最后在显示区的R、G、B子像素之上设置对应的R、G、B彩膜6。彩膜在衬底基板上的正投影与显示区在衬底基板上的正投影重叠。两者的投影可以完全重叠也可以部分重叠，只要能满足正常RGB显示即可。

[0043] 本发明中非显示区用于给邻近像素补色，增加显示区的亮度。因此，在透明面板中W(非显示区)与子像素的排列方式可以是任何能够实现显示并提高亮度的方式。图2中示出R子像素/W/G子像素/W/B子像素/W的排列方式，但本发明并不限定为上述方式，还可以是，例如如R子像素/W/G子像素/B子像素、R子像素/G子像素/W/B子像素、R子像素/G子像素/B子像素/W等排列方式，只要可以实现透明显示以及W区域进行补色、提升亮度的目的的方式都可以。

[0044] 通过上述制程制备的透明显示面板示意结构如图3所示，显示单元包括显示区和非显示区。本发明中显示区是指具有像素、用于显示图像的区域；非显示区是指仅发白光，不显示图像，即没有像素的区域。

[0045] 显示区和非显示区均包括白光电致发光单元，显示区的WOLED单元设置有第一电极和第二电极，第一电极是反射电极，第二电极是透明电极。非显示区的WOLED单元设置有第三电极和第四电极，第三和第四电极均为透明电极。其中WOLED单元为任何WOLED单元，例如单发光层白光器件和多发光层白光器件。第二电极和第四电极可以是一体结构。反射电极可以是Ag电极、AgNd电极等。透明电极可以包括ITO、IZO、碳纳米管、石墨烯等。显示区

WOLED单元的R、G、B子像素之上设置对应的R、G、B彩膜。

[0046] 本发明实施例的透明显示面板由于显示区和非显示区均WOLED，制备过程中无需使用FMM，可实现大尺寸面板的制备。

[0047] 更进一步，透明显示面板的非显示区发光，非显示区的发光侧向射入相邻的发光像素，可以对子像素进行补色，提高正向的发光效率，降低功耗。

[0048] 制备对比例透明显示面板，其中显示区与本实施例的显示区结构相同，非显示区由透明材料制成，具体结构如图4所示。与对比例的透明面板相比，本实施例的透明面板的出光效率增加到约5/12。

[0049] 本发明还提供包括上述透明显示面板的显示装置，例如但不限于液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0050] 当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

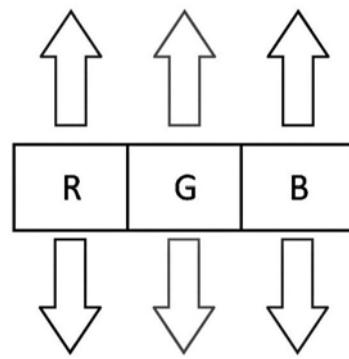


图1

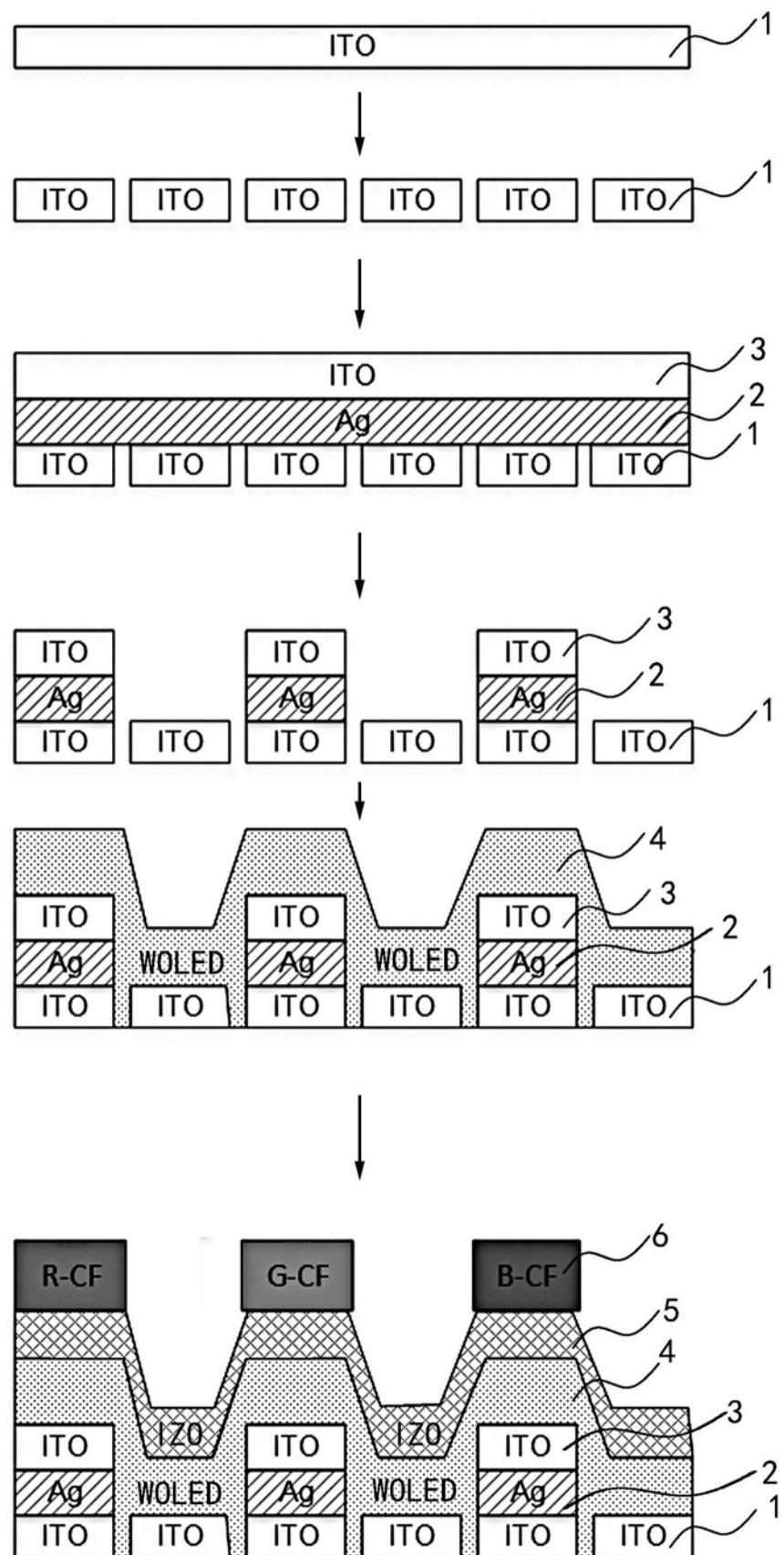


图2

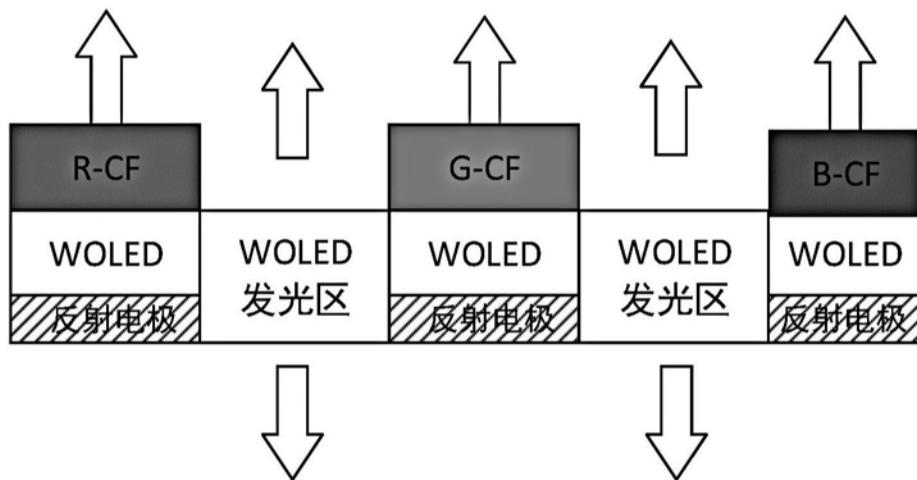


图3

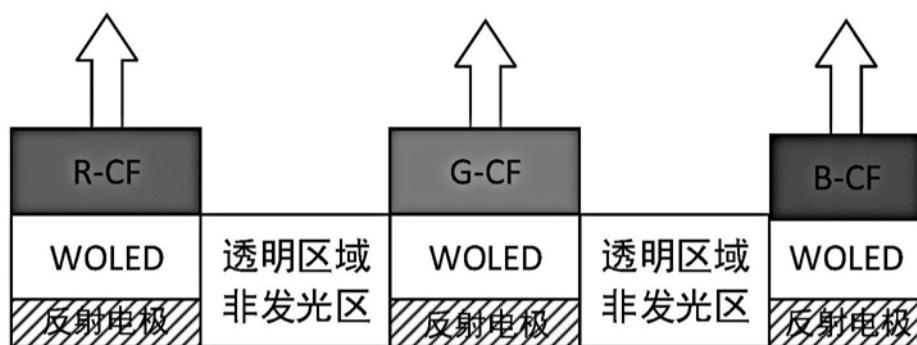


图4

专利名称(译)	透明显示面板、其制备方法及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109166897A</a>	公开(公告)日	2019-01-08
申请号	CN201811019929.3	申请日	2018-09-03
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	尤娟娟 吴长晏		
发明人	尤娟娟 吴长晏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/56 H01L27/3213 H01L27/326 H01L51/5218 H01L51/5231 H01L27/3244 H01L51/001 H01L51/5012 H01L51/5234 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/308 H01L2251/5323		
代理人(译)	李华		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

提供一种透明显示面板，包括呈阵列排布的显示单元，所述显示单元包括显示区和非显示区，所述显示区和非显示区均包括白光有机电致发光单元；所述显示区的白光有机电致发光单元包括第一电极和第二电极，所述第一电极为反射电极，所述第二电极为透明电极；所述非显示区的白光有机电致发光单元包括第三电极和第四电极，其中所述第三电极和第四电极均为透明电极。还包括该显示面板的显示装置和该显示面板的制备方法。本发明的透明面板由于发光单元使用WOLED制备工艺，无需使用FMM，可实现大尺寸面板的显示；另外，由于非显示区发光，可侧向射入相邻的发光像素，对相邻像素进行补色，可以降低功耗，提高了显示区域的亮度。

