



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109300912 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811081696.X

(22)申请日 2018.09.17

(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 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201

代理人 赵天月

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 21/84(2006.01)

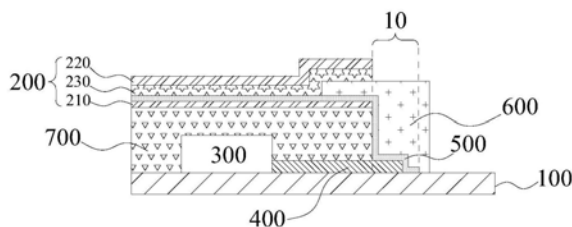
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

## (54)发明名称

基于电致发光器件的显示基板及其制备方法、显示装置

## (57)摘要

本发明公开了基于电致发光器件的显示基板及其制备方法、显示装置。该显示基板包括：衬底，衬底上设置有电致发光器件，像素界定结构以及用于控制电致发光器件的薄膜晶体管；衬底上设置有与电致发光器件的电极相连的导电层，导电层与薄膜晶体管的有源层搭接，搭接区域被像素界定结构覆盖。由此，该显示基板可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接，从而一方面可以简化生产工艺，另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率，显示基板的整体透明程度提升；并且显示基板的开口率大，发光面积大，发光效率高，可同时兼顾透过率与发光效率，进一步提升产品的市场竞争力。



1. 一种基于电致发光器件的显示基板,其特征在于,包括:

衬底,所述衬底上设置有电致发光器件,像素界定结构以及用于控制所述电致发光器件的薄膜晶体管;

所述衬底上设置有与所述电致发光器件的电极相连的导电层,所述导电层与所述薄膜晶体管的有源层搭接,搭接区域被所述像素界定结构覆盖。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述有源层包括沟道部分和位于所述沟道部分相对两侧的导体化部分,所述导电层与所述导体化部分搭接且包覆所述导体化部分远离所述沟道部分的一侧。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板的非显示区中具有透明区域,所述搭接区域位于所述透明区域中。

4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,所述电致发光器件包括依次设置在所述衬底上的第一电极、发光层以及第二电极,所述第二电极和所述发光层覆盖所述透明区域。

5. 根据权利要求4所述的显示基板,其特征在于,所述第一电极由反射金属形成,所述导电层由透明导电材料形成且位于所述第一电极和所述发光层之间,所述第一电极与所述导电层电连接。

6. 根据权利要求4所述的显示基板,其特征在于,所述导电层在所述衬底上的正投影完全覆盖所述第一电极和所述薄膜晶体管在所述衬底上的正投影。

7. 根据权利要求4所述的显示基板,其特征在于,所述薄膜晶体管进一步包括:依次设置在所述有源层远离所述衬底一侧的栅极绝缘层、栅极和层间介质层;

源漏电极,所述源漏电极设置在所述层间介质层远离所述栅极的一侧,且通过所述层间介质层上的过孔与所述有源层连接;

电容电极,所述电容电极与所述源漏电极同层同材料且间隔设置。

8. 根据权利要求7所述的显示基板,其特征在于,所述层间介质层、所述有源层在所述衬底上的正投影与所述像素界定层在所述衬底上的正投影的交叠面积依次减小。

9. 一种制备基于电致发光器件的显示基板的方法,其特征在于,包括:

在衬底上形成电致发光器件,像素界定结构以及用于控制所述电致发光器件的薄膜晶体管;

在所述衬底上形成与所述电致发光器件的电极相连的导电层,并令所述导电层与所述薄膜晶体管的有源层搭接,搭接区域被所述像素界定结构覆盖。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述有源层包括沟道部分和位于所述沟道部分相对两侧的导体化部分,所述导电层与所述导体化部分搭接且包覆所述导体化部分远离所述沟道部分的一侧。

11. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述显示基板的非显示区中具有透明区域,所述电致发光器件是通过以下步骤形成的:

形成第一电极;

在所述第一电极远离所述衬底的一侧形成发光层;

在所述发光层远离所述第一电极的一侧形成第二电极;

其中,

所述发光层以及所述第二电极覆盖所述透明区域。

12. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述显示基板的非显示区中具有透明区域,所述薄膜晶体管是通过以下步骤形成的:

在所述衬底上形成有源层;

在所述有源层远离所述缓冲层的一侧形成栅极绝缘层;

在所述栅极绝缘层远离所述有源层的一侧形成栅极;

在所述栅极远离所述栅极绝缘层的一侧形成层间介质层;

在所述层间介质层远离所述栅极的一侧沉积金属层,并通过构图工艺形成源漏电极以及电容电极,所述源漏电极通过所述层间介质层上的过孔与所述有源层连接。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~8任一项所述的基于电致发光器件的显示基板,或者利用权利要求9~12任一项所述的方法制备的基于电致发光器件的显示基板。

## 基于电致发光器件的显示基板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及基于电致发光器件的显示基板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 电致发光器件作为平板显示器的重要一员,由于其具有重量轻、成本低、视角宽、响应速度快、主动发光、发光亮度和发光效率高、能实现全色显示等优点,获得了显示领域研发人员的青睐。其中,无机电致发光显示(Electroluminescent,EL)与有机电致发光显示(OrganicLightEmitting Display,OLED)作为典型代表,在信息显示产业得到了广泛的应用。例如,广泛的用于手机、Pad等便携设备的中小尺寸OLED显示装置,以及用于电视(TV)的大尺寸OLED显示装置。此外,随着信息社会的发展,新颖的显示技术如透明显示装置等,获得了良好的用户体验,具有更加广阔的市场前景。

[0003] 然而,目前基于电致发光器件的显示基板及其制备方法、显示装置,仍有待改进。

### 发明内容

[0004] 本发明是基于发明人对于以下事实和问题的发现和认识作出的:

[0005] 发明人发现,目前基于电致发光器件制备的透明显示基板,普遍存在着透过率低、发光效率差等问题。发明人经过深入研究以及大量实验发现,这主要是由于目前在透明显示基板的透过率和基板设计存在竞争,为了增强透明显示基板的透过率,只能通过减少发光面积的方法来实现,即以降低发光效率为代价来提升透过率,反之,如若为了保证发光面积以及发光效率,则透明显示基板的透光率低,无法实现较好的透明效果。因此,如果能提出一种基于电致发光器件制备的透明显示基板,不仅显示基板的透过率高,而且发光面积大、发光效果高,即同时兼顾透过率与发光效率,将在很大程度上解决上述问题。

[0006] 本发明旨在至少一定程度上缓解或解决上述提及问题中至少一个。

[0007] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种基于电致发光器件的显示基板。该显示基板包括:衬底,所述衬底上设置有电致发光器件,像素界定结构以及用于控制所述电致发光器件的薄膜晶体管;所述衬底上设置有与所述电致发光器件的电极相连的导电层所述导电层与所述薄膜晶体管的有源层搭接,搭接区域被所述像素界定结构覆盖。由此,该显示基板可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,从而一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示基板的整体透明程度提升;并且显示基板的开口率大,发光面积大,发光效率高,可同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

[0008] 根据本发明的实施例,所述有源层包括沟道部分和位于所述沟道部分相对两侧的导体化部分,所述导电层与所述导体化部分搭接且包覆所述导体化部分远离所述沟道部分的一侧。由此,可以进一步提升该显示基板的性能。

[0009] 根据本发明的实施例,所述显示基板的非显示区中具有透明区域,所述搭接区域

位于所述透明区域中。由此,可以进一步提升该显示基板性能。

[0010] 根据本发明的实施例,所述电致发光器件包括依次设置在所述衬底上的第一电极、发光层以及第二电极,所述第一电极和所述发光层覆盖所述透明区域。

[0011] 根据本发明的实施例,所述第一电极由反射金属形成,所述导电层由透明导电材料形成且位于所述第一电极和所述发光层之间,所述第一电极与所述导电层电连接。由此,可以进一步提升该显示基板性能。

[0012] 根据本发明的实施例,所述导电层在所述衬底上的正投影完全覆盖所述第一电极和所述薄膜晶体管在所述衬底上的正投影。由此,可以进一步提升该显示基板性能。

[0013] 根据本发明的实施例,所述薄膜晶体管进一步包括:依次设置在所述有源层远离所述衬底一侧的栅极绝缘层、栅极和层间介质层;源漏电极,所述源漏电极设置在所述层间介质层远离所述栅极的一侧,且通过所述层间介质层上的过孔与所述有源层连接;电容电极,所述电容电极与所述源漏电极同层同材料且间隔设置。由此,进一步简化了透明区域的结构,该显示基板中在制备薄膜晶体管时,去除了透明区域中的无机和有机绝缘介质,例如层间介质层,有助于增大透明区域的透过率,进一步提升显示基板整体透明程度。

[0014] 在本发明的另一个方面,本发明提出了一种制备基于电致发光器件的显示基板的方法。该方法包括:在衬底上形成电致发光器件,像素界定结构以及用于控制所述电致发光器件的薄膜晶体管;在所述衬底上形成与所述电致发光器件的电极相连的导电层,并令所述导电层与所述薄膜晶体管的有源层搭接,搭接区域被所述像素界定结构覆盖。。该方法制备的显示基板可以是前面描述的显示基板,由此,可以具有前面描述的显示基板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该方法工艺简单,生产效率高,制备成本低;该方法制备的显示基板可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,从而一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示基板整体透明程度提升,并且显示基板的开口率大,发光面积大,发光效率高,可同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

[0015] 根据本发明的实施例,所述有源层包括沟道部分和位于所述沟道部分相对两侧的导体化部分,所述导电层与所述导体化部分搭接且包覆所述导体化部分远离所述沟道部分的一侧。

[0016] 根据本发明的实施例,所述显示基板的非显示区中具有透明区域,所述电致发光器件是通过以下步骤形成的:形成第一电极;在所述第一电极远离所述衬底的一侧形成发光层;在所述发光层远离所述第一电极的一侧形成第二电极;其中,所述发光层覆盖所述透明区域。

[0017] 根据本发明的实施例,所述显示基板的非显示区中具有透明区域,所述薄膜晶体管是通过以下步骤形成的:在所述衬底上形成有源层;在所述有源层远离所述缓冲层的一侧形成栅极绝缘层;在所述栅极绝缘层远离所述有源层的一侧形成栅极;在所述栅极远离所述栅极绝缘层的一侧形成层间介质层;在所述层间介质层远离所述栅极的一侧,沉积金属层,并通过构图工艺形成源漏电极以及电容电极,所述源漏电极通过所述层间介质层上的过孔与所述有源层连接。由此,可以简便的形成薄膜晶体管,并且简化了透明区域的结构,该显示基板中在制备薄膜晶体管时,去除了透明区域中的无机和有机绝缘介质,例如层间介质层,有助于增大透明区域的透过率,进一步提升显示基板整体透明程度。

[0018] 在本发明的又一个方面,本发明提出了一种显示装置。该显示装置包括前面所述的基于电致发光器件的显示基板,或者利用前面所述的方法制备的基于电致发光器件的显示基板。由此,该显示装置可以具有前面描述的显示基板或前面描述的方法所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,从而一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示装置的整体透明程度提升;并且显示装置的开口率大,发光面积大,发光效率高,可同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

### 附图说明

[0019] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1显示了根据本发明一个实施例基于电致发光器件的显示基板的结构示意图;

[0021] 图2显示了根据本发明另一个实施例基于电致发光器件的显示基板的结构示意图;

[0022] 图3显示了根据本发明一个实施例基于电致发光器件的显示基板的部分结构示意图;

[0023] 图4显示了根据本发明一个实施例彩膜盖板的部分结构示意图;

[0024] 图5显示了根据本发明一个实施例制备基于电致发光器件的显示基板的方法的流程示意图;

[0025] 图6显示了根据本发明一个实施例制备基于电致发光器件的显示基板的方法的部分流程示意图;

[0026] 图7显示了根据本发明一个实施例制备基于电致发光器件的显示基板的方法的流程示意图;以及

[0027] 图8显示了根据本发明一个实施例显示装置的结构示意图。

[0028] 附图标记说明:

[0029] 100:衬底;10:搭接区域;110:发光区域;120:透明区域;200:电致发光器件;210:第一电极;220:第二电极;230:发光层;300:薄膜晶体管;310:缓冲层;320:沟道部分;330:栅极绝缘层;340:栅极;350:层间介质层;360:源漏电极;370:电容电极;400:导体化部分;500:导电层;600:像素界定结构;700:绝缘层;1000:显示装置。

### 具体实施方式

[0030] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种基于电致发光器件的显示基板。根据本发明的实施例,参考图1,该显示基板包括:衬底100、电致发光器件200、薄膜晶体管300、导电层500以及像素界定结构600。根据本发明的实施例,衬底100上设置有电致发光器件200,像素界定结构600以及用于控制电致发光器件200的薄膜晶体管300。根据本发明的实施例,

衬底100上设置有与电致发光器件200的电极(如图1中所示出的210)相连的导电层500,导电层500与薄膜晶体管300的有源层(图中未示出)搭接,搭接区域10被像素界定结构600覆盖。由此,该显示基板可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,从而一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示基板的整体透明程度提升;并且显示基板的开口率大,发光面积大,发光效率高,可同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

[0032] 需要说明的是,参考图1,该显示基板还可以进一步包括设置在电致发光器件200以及薄膜晶体管300之间的绝缘层700。该电致发光器件200还可以进一步包括依次设置在衬底100上的第一电极210、发光层230以及第二电极220,前面描述的导电层500与电致发光器件200的电极相连可以是第一电极210与导电层500相连。根据本发明的实施例,薄膜晶体管300的具体类型不受特别限制,如可以为顶栅型、底栅型。形成薄膜晶体管300的具体工艺也不受特别限制,例如,薄膜晶体管300可以是背沟道刻蚀工艺(BCE)形成的,也可以是刻蚀阻挡层工艺(ESL)形成的。下面,仅以顶栅型薄膜晶体管为例,对根据本发明实施例的显示基板进行说明。该薄膜晶体管300进一步包括有源层、栅极以及源漏电极(图中未示出)。在本发明中,绝缘层700、第一电极210、发光层230、第二电极220、有源层、栅极以及源漏电极的结构组成材料、具体形状、厚度均不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际情况进行调节。例如,参考图2,该电致发光器件200中的发光层230可以是有机电致发光材料形成的;该薄膜晶体管300可以为顶栅型薄膜晶体管。也即是说,栅极340可以设置在该薄膜晶体管300的顶部,与有源层中的沟道部分320相对应,源漏电极360可以设置在沟道部分320的旁侧,通过诸如有源层中的导体化部分400等结构,与沟道部分320相连。

[0033] 为了便于理解,下面对该显示基板实现上述技术效果的原理进行详细说明:

[0034] 参考图2,通过将薄膜晶体管300的有源层(包括沟道部分320和位于沟道部分320相对两侧的导体化部分400)和导电层500(与电致发光器件200的电极相连)搭接,更具体的,导电层500可以是与有源层的导体化部分400搭接,搭接区域10被像素界定结构600覆盖。需要说明的是,导电层500与导体化部分400搭接,是将导电层500直接覆盖在导体化部分400上而实现的,即在导体化部分400和导电层500之间的膜层均没有设置用于连接导体化部分400和导电层500的过孔。由此可以简便地实现电致发光器件200和薄膜晶体管的连接,工艺简单,可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,进而避免了利用套孔连接所带来的开口率小、透过率低的问题。具体的,一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示基板的整体透明程度提升。也就是说,上述导体化部分400和导电层500的连接方法可以提升发光区域的透过率,同时增加了显示基板的开口率,发光面积增大,发光效率相应提高。并且,该显示基板的像素界定结构600覆盖搭接区域10的导体化部分400和导电层500,即:搭接区域10并不设置在像素结构界定处的发光区域中,进而不影响显示基板的开口率以及透过率。此外,衬底100包括发光区域110以及透明区域120,显示基板的非显示区中具有透明区域120,搭接区域10位于透明区域120中,由此,去除了透明区域120中不必要的像素界定结构600,进一步简化了透明区域120的结构,有助于增大透明区域120的透过率,提升非显示区的透过率,进一步提升显示基板的整体透明程度。需要说明的是,显示基板的非显示区中具有透明区域120,具体的,透明区域120可以位于显示基板的边缘;而显示基板的显示区

中,各个像素单元之间也可以具有一定的透光率,由此,可以提升显示基板整体透过率。总的来说,该显示基板可以兼顾透过率与发光效率,可以同时增大显示基板的透过率以及发光效率,用户体验好,进一步提升产品的市场竞争力。

[0035] 根据本发明的实施例,该基于电致发光器件的显示基板用于显示装置时,显示装置的具体类型不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际需求进行选择。例如,该显示基板可以用于OLED或无机电致EL(例如量子点发光装置QLED)显示装置。根据本发明的具体实施例,该基板可以用于大尺寸的OLED。下面以该显示基板用于OLED为例,对该显示基板的各个结构进行详细描述(更具体地,该OLED可以为基于主动矩阵有机发光二极管(AMOLED)的显示基板):

[0036] 根据本发明的实施例,形成衬底100的具体材料不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际情况进行选择,只要该材料具有一定的机械强度,可以为构成该基板的其他结构提供足够的支撑即可。

[0037] 根据本发明的实施例,参考图2,薄膜晶体管300进一步包括:缓冲层310、有源层(如图2中所示出的320以及400)、栅极绝缘层330、栅极340、层间介质层350、源漏电极360、电容电极370以及前面描述的绝缘层700。

[0038] 根据本发明的实施例,缓冲层310设置在衬底100上,并覆盖透明区域120,有源层设置在缓冲层310远离衬底的一侧且覆盖透明区域120中的部分缓冲层310。

[0039] 根据本发明的实施例,有源层包括沟道部分320和位于沟道部分320相对两侧的导体化部分400,导电层500与导体化部分400搭接且包覆导体化部分400远离沟道部分320的一侧。也就是说,有源层的沟道部分320和导体化部分400是同层设置的,导体化部分400可以由导体化的有源层材料(例如铟镓锌氧化物)形成的。具体的,可以先在衬底100上形成一层有源层材料,该有源层材料可以覆盖透明区域120,然后对有源层材料的两侧进行导体化,以便形成导体化部分400,而未被导体化的部分则构成沟道部分320,即形成包括沟道部分320以及导体化部分400(位于沟道部分320相对两侧)的有源层。其中,位于沟道部分320相对两侧的导体化部分400中,覆盖透明区域120的导体化部分400,可以连接沟道部分320以及后续步骤形成的导电层500;而远离透明区域120一侧的导体化部分400可以用于连接沟道部分320以及后续步骤形成的源漏电极360。由此,可以简便的形成有源层的沟道部分320以及导体化部分400,进一步简化工艺,提高生产效率。

[0040] 根据本发明的实施例,栅极绝缘层330设置在沟道部分320远离缓冲层310的一侧,栅极340设置在栅极绝缘层330远离沟道部分320的一侧。也就是说,栅极340可以与沟道部分320相对应设置。根据本发明的实施例,层间介质层350设置在栅极340远离栅极绝缘层330的一侧,层间介质层350具有过孔(图中未示出)。根据本发明的实施例,源漏电极360设置在层间介质层350远离栅极340的一侧,且通过层间介质层350上的过孔与有源层连接。也就是说,源漏电极360通过过孔可以与远离透明区域120一侧的导体化部分400相连,进而可以与沟道部分320相连。

[0041] 根据本发明的实施例,电容电极370与源漏电极360同层同材料且间隔设置,由此,可以同步形成电容电极370以及源漏电极360,进一步简化制备工艺,需要说明的是,电容电极370可以与覆盖透明区域120的导体化部分400形成电容器,进一步提升该显示基板的性能。根据本发明的实施例,绝缘层700设置在源漏电极360以及电容电极370远离层间介质层

350的一侧。该绝缘层700还可以进一步包括钝化层以及平坦化层(图中未示出),钝化层设置在源漏电极360远离层间介质层350的一侧,平坦化层设置在钝化层700远离源漏电极360的一侧。发明人发现,上述薄膜晶体管300的结构中,进一步简化了透明区域120的结构,该显示基板中在制备薄膜晶体管300时,去除了透明区域120中的无机和有机绝缘介质,例如层间介质层350、绝缘层700(包括钝化层以及平坦化层),有助于增大透明区域的透过率,进一步提升显示基板的整体透明程度。由此,该显示基板可以用于制备透明显示器件。

[0042] 根据本发明的实施例,绝缘层700、层间介质层350、有源层在衬底100上的正投影,分别与像素界定层600在衬底100上的正投影的交叠面积,可以是依次减小的。也即是说,绝缘层700在在衬底100上的正投影,和像素界定层600在衬底100上正投影之间的交叠面积,小于层间介质层350在在衬底100上的正投影,和像素界定层600在衬底100上正投影之间的交叠面积,层间介质层350在在衬底100上的正投影,和像素界定层600在衬底100上正投影之间的交叠面积,小于有源层在衬底100上的正投影,和像素界定层600在衬底100上正投影之间的交叠面积。由此,可以形成台阶型结构,同时暴露出有源层的导体化部分400,被暴露出的导体化部分400覆盖透明区域120,并且可以与后续形成的导电层500进行搭接。

[0043] 根据本发明的实施例,该薄膜晶体管300的具体类型,以及薄膜晶体管300中的缓冲层310、有源层、栅极绝缘层330、栅极340、层间介质层350、源漏电极360、电容电极370以及绝缘层700的结构的组成材料、具体形状、厚度均不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际情况进行调节。例如,有源层中的沟道部分320可以由a-IGZO, ZnON, IZTO, a-Si, p-Si, 六噻吩以及聚噻吩的至少之一形成的;缓冲层310、栅极绝缘层330、层间介质层350、绝缘层700中的钝化层可以分别独立地由 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{AlO}_x$ 、 $\text{HfO}_x$ 以及 $\text{TaO}_x$ 的至少之一形成的;绝缘层700中平坦化层可以由聚硅氧烷系、亚克力系以及聚酰亚胺系材料的至少之一形成的。

[0044] 根据本发明的实施例,参考图2,电致发光器件200包括依次设置在衬底100上的第一电极210、发光层230以及第二电极220,第二电极220和发光层230覆盖透明区域120。由此,发光层230可以覆盖透明区域120,即发光层230可以为一整层。

[0045] 根据本发明的具体实施例,第一电极210设置在绝缘层700远离衬底100的一侧,导电层500设置在第一电极210远离绝缘层700的一侧并覆盖透明区域120,并且与透明区域120的导体化部分400搭接。也就是说,导电层500位于第一电极210和发光层230之间,第一电极210与导电层500电连接,进一步的,第一电极210可以通过导电层500与导体化部分400电连接,并最终与有源层的沟道部分320电连接。根据本发明的实施例,像素界定结构600覆盖搭接区域10中的导电层500以及导体化部分400,即像素界定结构600覆盖位于透明区域120的导电层500以及导体化部分400。根据本发明的实施例,发光层230覆盖导电层500、有机膜层600以及透明区域120的缓冲层310,也就是说发光层230既形成在发光区域110也形成在透明区域120。根据本发明的实施例,第二电极220设置在发光层230远离衬底100的一侧,第二电极220可以覆盖透明区域120。需要说明的是,发光层230、第二电极220的透过率高,覆盖透明区域120后不会影响透明区域120的透过率,并且可以提高显示基板的整体一致性。像素界定结构600可以起到像素界定的作用。并且,像素界定结构600仅覆盖透明区域120中的导体化部分400和导电层500,去除了透明区域120中不必要的像素界定结构600,进一步简化了透明区域120的结构,有助于增大透明区域120的透过率,进一步提升显示基板

的整体透明程度。

[0046] 根据本发明的实施例,该电致发光器件200的具体类型,以及电致发光器件200的第一电极210、第二电极220以及发光层230的结构的组成材料、具体形状、厚度均不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际情况进行调节。例如,第一电极210可以是由反射金属形成。更具体的,第一电极210、第二电极220、上述源漏电极360、上述电容电极370可以分别独立地由常用金属如Ag、Cu、Al、Mo,或多层金属如MoNb/Cu/MoNb,或合金材料如AlNd、MoNb,或金属和透明导电氧化物(如ITO、AZO)形成的堆栈结构如Mo/AlNd/ITO、ITO/Ag/ITO形成的。根据本发明的实施例,导电层500可以是由透明导电材料形成的。由此,透明导电材料不影响显示效果,进一步提升该显示基板性能。根据本发明的实施例,导电层500可以单独进行设置,无需与电致发光器件200中的电极同步制备,由此导电层500的厚度可以根据实际需求进行设定,进而可以实现电致发光器件200的微腔结构设计。

[0047] 根据本发明的实施例,参考图3,该显示基板可以包括多个电致发光器件200,如图3中所示的第二电极220A、第二电极220B、第二电极220C分别独立地对应一个电致发光器件200,其中,导体化部分400A与第二电极220A相连,并且与导电层500A搭接;导体化部分400B与第二电极220B相连,并且与导电层500B搭接;导体化部分400C与第二电极220C相连,并且与导电层500C搭接。也就是说,该显示基板可以包括多个搭接区域10,搭接区域10位于透明区域120中。

[0048] 根据本发明的实施例,多个电致发光器件200可以共用一个电极以及发光层230。例如,根据本发明的具体实施例,图2中所示出的第二电极220可以为公用电极,该第二电极220可以覆盖透明区域120;或者,参考图3,第二电极220A、第二电极220B以及第二电极220C可以为一整块结构,即可以作为一个公用电极,该公用电极可以仅形成在发光区域110中。由于多个电致发光器件的第一电极(图中未示出)是彼此分隔的,并且连接有不同的薄膜晶体管进行控制,因此,即便多个电致发光器件的第二电极共用,也可以实现对多个电致发光器件的发光情况进行分别控制。由此,可以进一步简化显示基板的结构,简化制备工艺,提高生产效率,降低生产成本。

[0049] 根据本发明的实施例,该显示基板在后续形成显示装置时,需要搭配彩膜盖板以便实现显示的功能。具体的,参考图4,该彩膜盖板可以包括滤光片(如图4中所示出的“CF-R”、“CF-G”、“CF-B”)、黑矩阵(如图4中所示出的“BM”)、保护层(如图4中所示出的“OC”)以及辅助电极(如图4中所示出的“AUX”)。其中,“CF-R”为红色滤光片,“CF-G”为绿色滤光片,“CF-B”为蓝色滤光片。该彩膜盖板可以与上述显示基板相对设置,例如通过对位压合形成显示装置,其中,辅助电极与显示基板中的第二电极220相接触,由于透明区域120也设置了第二电极220,即第二电极220为一整层结构,因此,无需对彩膜盖板中的辅助电极的结构(包括组成材料、具体形状、厚度)进行严格限定,适用范围广,适用于不同以层叠结构设计为基础的彩膜盖板制程。例如,彩膜盖板上可以形成多个间隔设置的辅助电极,辅助电极还可以覆盖隔垫物(如图4中所示出的“PS”)。根据本发明的实施例,可以根据显示基板的结构变化来改变对应的滤光片、黑矩阵、保护层以及辅助电极等层的线宽。根据本发明的具体实施例,当第一电极210为阳极,第二电极220为阴极时,辅助电极可以是辅助阴极。由此,可以进一步提升基于该显示基板以及彩膜盖板形成的显示装置的性能。

[0050] 综上所述,该显示基板中在制备薄膜晶体管300时,去除了透明区域120中的无机

和有机绝缘介质,例如层间介质层350、绝缘层700(包括钝化层以及平坦化层),以及透明区域120中不必要的像素界定结构600(像素界定结构600仅覆盖透明区域120中的导体化部分400和导电层500),有助于提升透明区域120的透光率。即该显示基板的透明区域具有较大的透过率,显示基板的整体透明程度提升;并且显示基板的开口率大,发光面积大,发光效率高,可同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

[0051] 在本发明的另一个方面,本发明提出了一种制备基于电致发光器件的显示基板的方法。该方法制备的显示基板可以是前面描述的显示基板,由此,可以具有前面描述的显示基板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该方法工艺简单,生产效率高,制备成本低;该方法制备的显示基板可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,从而一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示基板的整体透明程度提升,并且显示基板的开口率大,发光面积大,发光效率高,可同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

[0052] 根据本发明的实施例,参考图5,该方法包括:

[0053] S100:在衬底上形成电致发光器件、像素界定结构以及薄膜晶体管

[0054] 在该步骤中,在衬底100上形成电致发光器件200,像素界定结构以及用于控制电致发光器件200的薄膜晶体管300。

[0055] 根据本发明的具体实施例,参考图6,该薄膜晶体管300可以通过以下步骤形成的:

[0056] S10:在衬底上形成缓冲层

[0057] 在该步骤中,参考图7中的(a),衬底100包括发光区域110以及透明区域120,在显示基板的非显示区具有透明区域120,在衬底100上形成缓冲层310,并覆盖透明区域120。具体的,可以清洗衬底100(例如玻璃)后,沉积整面缓冲层材料,以便形成缓冲层310。根据本发明的实施例,缓冲层310在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。

[0058] S20:形成有源层

[0059] 在该步骤中,参考图7中的(a),缓冲层310远离衬底100的一侧形成有源层。形成的有源层包括沟道部分320和位于沟道部分320相对两侧的导体化部分400,后续步骤形成的导电层500与导体化部分400搭接且包覆导体化部分400远离沟道部分320的一侧。也就是说,有源层的沟道部分320和导体化部分400是同层设置的,导体化部分400可以由导体化的有源层材料(例如铟镓锌氧化物)形成的。具体的,可以先在衬底100上沉积并图案化以便形成一层有源层材料,该有源层材料可以覆盖透明区域120,然后对有源层材料的两侧进行导体化(例如利用干刻等离子体工艺实现导体化),以便形成导体化部分400,而未被导体化的部分则构成沟道部分320,即形成包括沟道部分320以及导体化部分400(位于沟道部分320相对两侧)的有源层。其中,位于沟道部分320相对两侧的导体化部分400中,覆盖透明区域120的导体化部分400,可以连接沟道部分320以及后续步骤形成的导电层500;而远离透明区域120一侧的导体化部分400可以用于连接沟道部分320以及后续步骤形成的源漏电极360。由此,可以简便的形成有源层的沟道部分320以及导体化部分400,进一步简化工艺,提高生产效率。由此,可以简便的形成有源层中的沟道部分320以及导体化部分400,进一步简化工艺,提高生产效率,并且形成的沟道部分320以及导体化部分400相连接。

[0060] S30:形成栅极绝缘层以及栅极

[0061] 在该步骤中,参考图7中的(a),在沟道部分320远离缓冲层310的一侧形成栅极绝缘层330,在栅极绝缘层330远离沟道部分320的一侧形成栅极340。具体的,可以连续沉积栅极绝缘层材料以及栅极材料,通过自对准工艺(Self-Aligned)形成栅极绝缘层330以及栅极340。根据本发明的实施例,栅极绝缘层330以及栅极340在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。

[0062] S40:形成层间介质层

[0063] 在该步骤中,参考图7中的(b),在栅极340远离栅极绝缘层330的一侧形成层间介质层350,并且在层间介质层350中形成过孔。具体的,层间介质层350以及过孔10可以通过沉积层间介质层材料并开孔形成。需要说明的是,如果透明度满足要求,可以不刻蚀透明区域的层间介质层。根据本发明的实施例,层间介质层350在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。

[0064] S50:形成源漏电极以及电容电极

[0065] 在该步骤中,参考图7中的(b),在层间介质层350远离栅极340的一侧沉积金属层,并通过构图工艺形成源漏电极360以及电容电极370,源漏电极360通过层间介质层350上的过孔与有源层连接。也就是说,源流电极360通过过孔可以与远离透明区域120的导体化部分400相连,并进一步与沟道部分320相连。根据本发明的实施例,源漏电极360以及电容电极370在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。

[0066] S60:形成绝缘层

[0067] 在该步骤中,参考图7中的(c),在源漏电极360以及电容电极370远离层间介质层350的一侧形成绝缘层700。该绝缘层700还可以进一步包括钝化层以及平坦化层(图中未示出),钝化层设置在源漏电极360远离层间介质层350的一侧,平坦化层设置在钝化层远离源漏电极360的一侧。具体的,可以先沉积整面钝化层材料,涂覆整层平坦化材料(例如树脂)并图形化,使透明区域120无平坦化材料,之后刻蚀掉透明区域120暴露出来的钝化层材料以及平坦化层材料,以便形成钝化层以及平坦化层。由此,去掉了透明区域中的绝缘介质,有助于增大透明区域的透过率,进一步提升显示基板的整体透明程度。根据本发明的实施例,钝化层以及平坦化层在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。需要说明的是,如果透明度满足要求,可以不刻蚀透明区域的钝化层。

[0068] 该制备薄膜晶体管的方法工艺简单,并且简化了透明区域的结构,该显示基板中在制备薄膜晶体管300时,去除了透明区域120中的无机和有机绝缘介质,例如层间介质层350、绝缘层700(包括钝化层以及平坦化层),有助于增大透明区域的透过率,进一步提升显示基板的整体透明程度。

[0069] 在该步骤中,可以先形成电致发光器件200的部分结构,例如,参考图7中的(d),在绝缘层700远离衬底100的一侧沉积反射金属(或其堆栈结构)并图形化,以便形成第一电极210。而电致变色器件200除第一电极210以外的其他结构的制备步骤,例如形成发光层230、第二电极220可以是在形成导电层500以及像素界定结构600之后再行进行。

[0070] S200:形成导电层,并令导电层与薄膜晶体管的有源层搭接,搭接区域被像素界定结构覆盖

[0071] 在该步骤中,参考图7中的(d),在衬底100上形成与电致发光器件200的电极相连

的导电层500,并令导电层500与薄膜晶体管300的有源层搭接,搭接区域10被像素界定结构600覆盖。由此,形成的导电层可以简便的与有源层进行连接,工艺简单,无需在发光区域110利用套孔进行连接,避免了利用套孔连接所带来的开口率小、透过率低的问题。具体的,导电层500可以是与有源层中覆盖透明区域120的导体化部分400搭接,具体的搭接方式,以及导体化部分400的形成方式,前面已经进行了详细的叙述,在此不再赘述。根据本发明的实施例,导电层500是通过沉积透明导电材料而形成的,导电层覆盖第一电极以及透明区域120中的导体化部分400。具体的,导电层500可以通过在第一电极210远离绝缘层700的一侧沉积透明导电材料(例如ITO)并图形化,以便导电层500覆盖透明区域120并与导体化部分400搭接。由此,可以简便的形成导体化部分,进一步简化工艺,提高生产效率。并且,导电层500的厚度可以根据实际需求进行简便地调节,即导电层500的厚度可调,具体的,本领域技术人员可以根据该显示基板的微腔结构的设计,并基于发光层材料的类型以及颜色,对导电层500的厚度进行调整,以便得到发光效率高的显示基板。根据本发明的实施例,导电层500在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。

[0072] 在该步骤中,参考图7中的(d),像素界定结构600覆盖搭接区域10中的导电层500以及导体化部分400。具体的,在形成导电层500之后,通过涂覆有机膜层材料以便形成像素界定结构600,去除了透明区域120中不必要的像素界定结构600,有助于增大透明区域120的透过率。根据本发明的实施例,像素界定结构600在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。

[0073] 根据本发明的实施例,参考图7中的(e),在形成导电层500以及像素界定结构600之后,进一步包括形成电致发光器件200除第一电极210以外的其他结构,由此,以便形成完整的电致发光器件200。具体的,在第一电极210远离衬底100的一侧形成发光层230,然后在发光层230远离第一电极210的一侧形成第二电极220。其中,可以通过整面真空蒸镀例如有机电致变色材料以便形成发光层230,最后沉积整面透明导电材料,以便形成第二电极220,即发光层230、第二电极220也可以覆盖透明区域120。发光层230、第二电极220的透过率高,覆盖透明区域120后不会影响透明区域120的透过率,并且可以提高显示基板的整体一致性。根据本发明的实施例,第一电极210、第二电极220以及发光层230在前面以及进行了详细的叙述,在此不再赘述。

[0074] 综上所述,该方法工艺简单,生产效率高,制备成本低;该方法制备的显示基板可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,从而一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示基板的整体透明程度提升,并且显示基板的开口率大,发光面积大,发光效率高,可同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

[0075] 在本发明的又一个方面,本发明提出了一种显示装置。根据本发明的实施例,参考图8,该显示装置1000包括前面所述的基于电致发光器件的显示基板,或者利用前面所述的方法制备的基于电致发光器件的显示基板。由此,该显示装置1000可以具有前面描述的显示基板或前面所述的方法所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置1000可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接,从而一方面可以简化生产工艺,另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率,显示装置的整体透明程度提升;并且显示装置的开口率大,发光面积大,发光效率高,可

同时兼顾透过率与发光效率,进一步提升产品的市场竞争力。

[0076] 在本发明的描述中,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0077] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“另一个实施例”等的描述意指结合该实施例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。另外,需要说明的是,本说明书中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0078] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

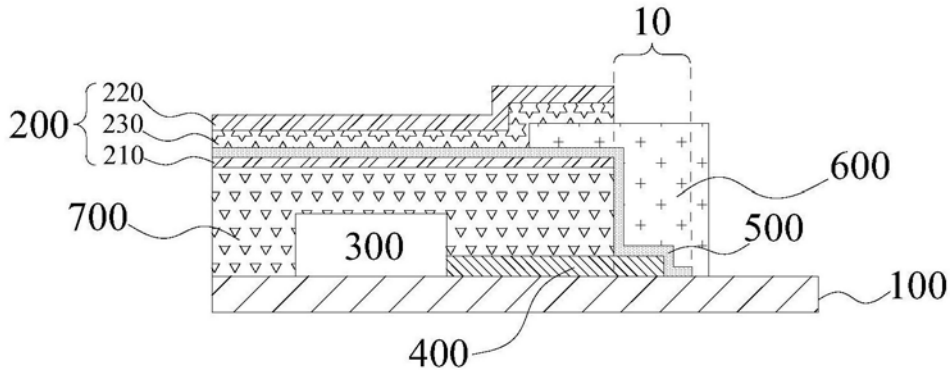


图1

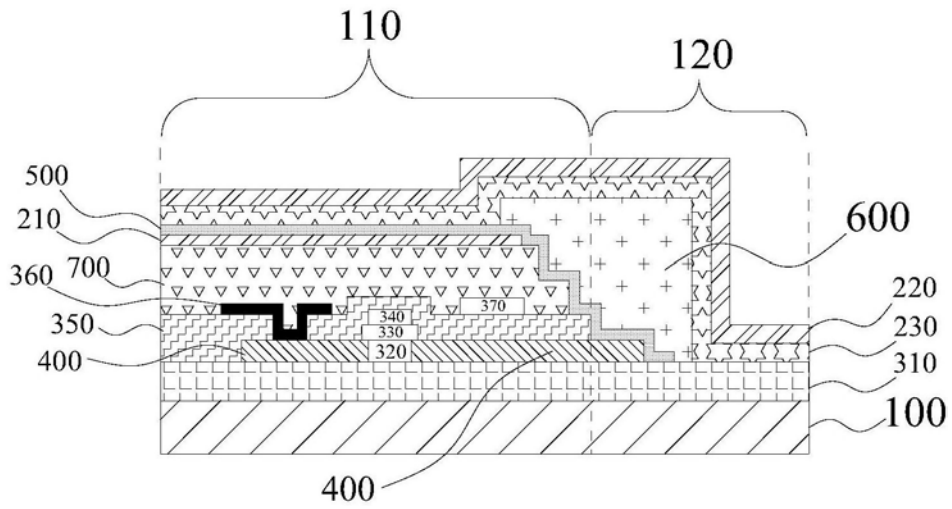


图2

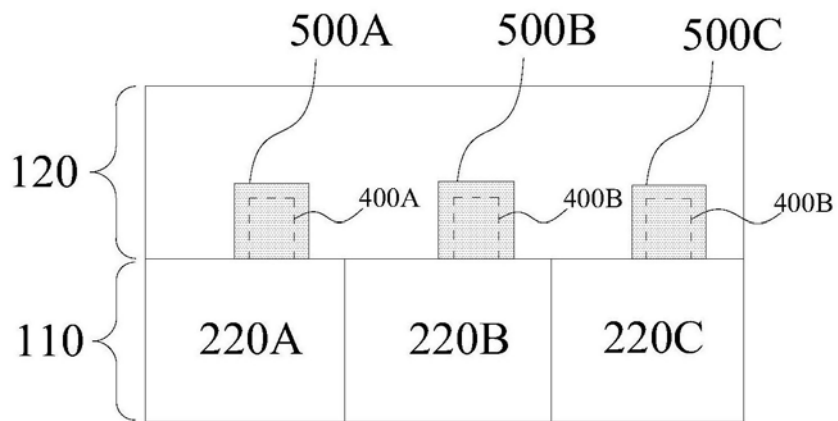


图3

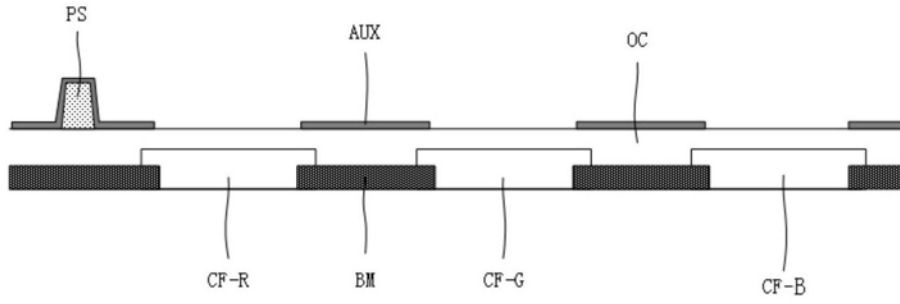


图4

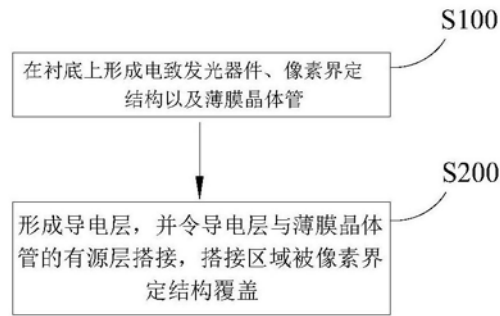


图5

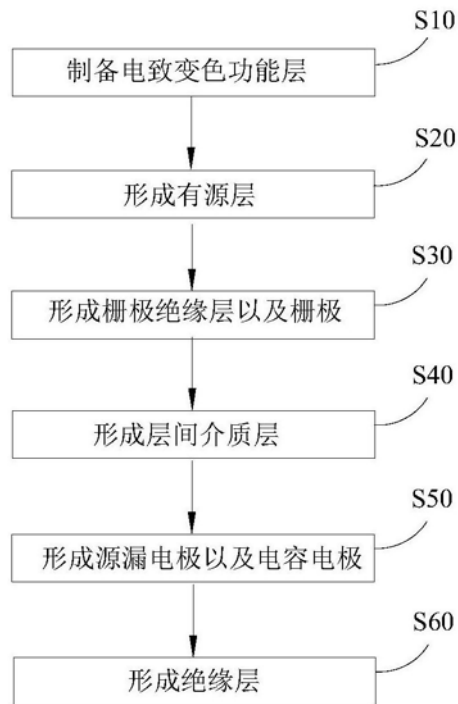


图6

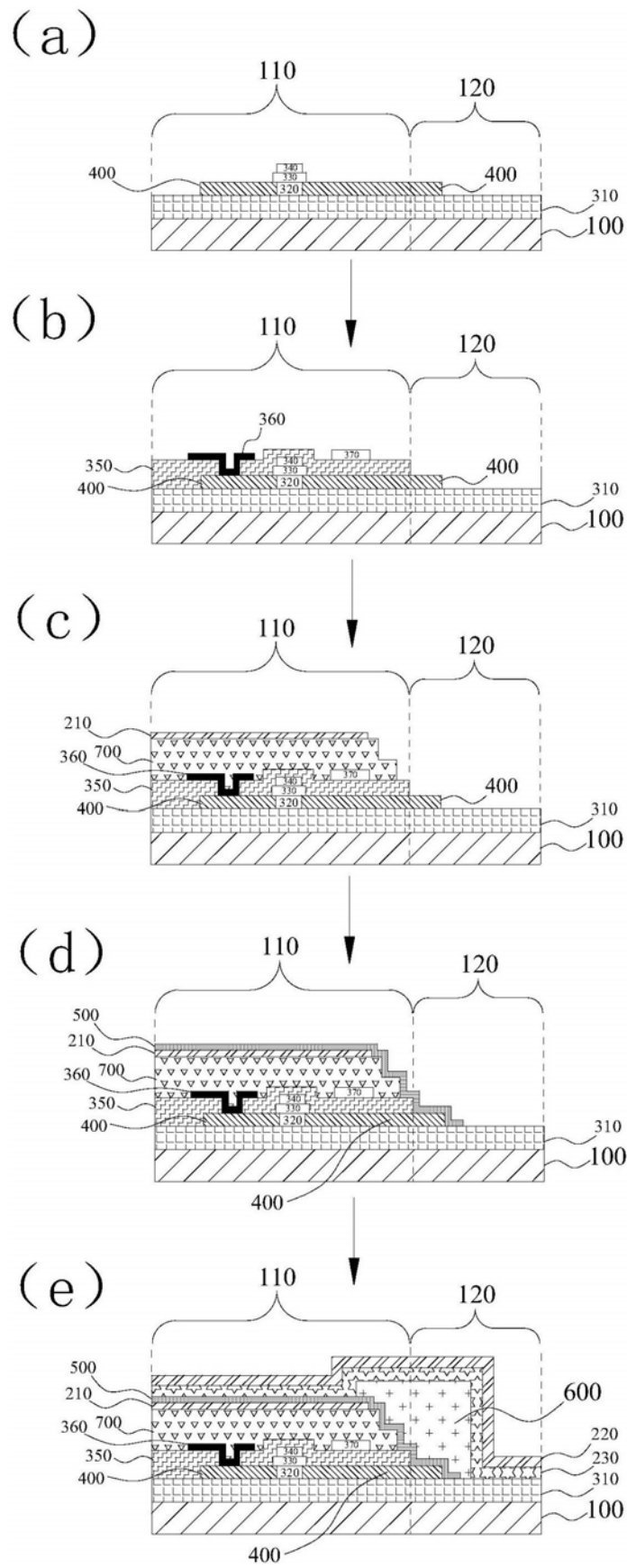


图7

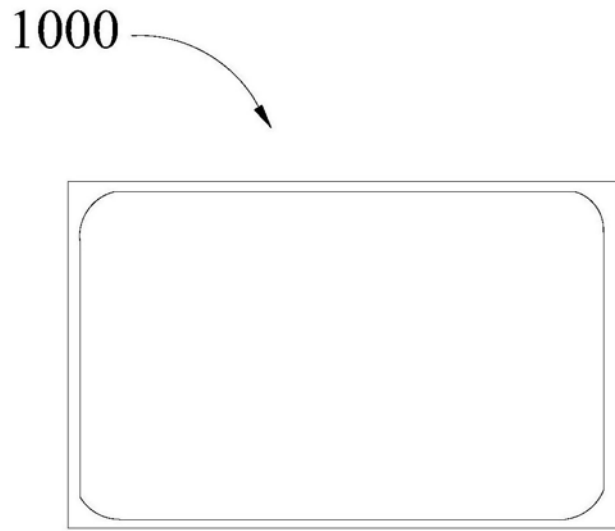


图8

专利名称(译)	基于电致发光器件的显示基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109300912A</a>	公开(公告)日	2019-02-01
申请号	CN2018111081696.X	申请日	2018-09-17
[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	H01L27/12 H01L27/32 H01L51/52 H01L21/84		
CPC分类号	H01L27/1222 H01L27/127 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/5218 H01L2227/323 H01L27/3248 H01L27/3265 H01L27/322 H01L51/5012		
代理人(译)	赵天月		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了基于电致发光器件的显示基板及其制备方法、显示装置。该显示基板包括：衬底，衬底上设置有电致发光器件，像素界定结构以及用于控制电致发光器件的薄膜晶体管；衬底上设置有与电致发光器件的电极相连的导电层，导电层与薄膜晶体管的有源层搭接，搭接区域被像素界定结构覆盖。由此，该显示基板可以避免通过刻蚀过孔(套孔)的形式实现电致发光器件和薄膜晶体管的电连接，从而一方面可以简化生产工艺，另一方面依靠搭接的方式也可以令搭接区域具有较大的透过率，显示基板的整体透明程度提升；并且显示基板的开口率大，发光面积大，发光效率高，可同时兼顾透过率与发光效率，进一步提升产品的市场竞争力。

