



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109166979 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201810908091.7

(22)申请日 2018.08.09

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 刘扬

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

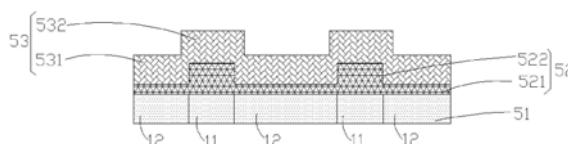
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种电致发光显示装置及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种电致发光显示装置,包括基板,设置于基板上的TFT阵列层,以及设置于TFT阵列层上的顶发射器件,基板上设有像素发光区和非像素发光区,顶发射器件包括依次设置于TFT阵列层上的底电极、发光功能层和顶电极,顶电极包括依次设于发光功能层上的第一透明导电氧化物层、金属层和第二透明导电氧化物层,金属层包括第一平坦部和第一凸起部。本发明通过在金属层的相对两侧各增设了一层透明导电氧化物层,有效地提高了顶电极的透过率。而且,将金属层中对应基板上非像素发光区域的部分进行再次沉积来使其厚度增加,以此来降低顶电极的面电阻,最终解决了电致发光显示装置电压降的问题,并且提高了显示效果。



1. 一种电致发光显示装置,其特征在于,包括基板,设置于所述基板上的TFT阵列层,以及设置于所述TFT阵列层上的顶发射器件,所述基板上设有像素发光区和非像素发光区,所述顶发射器件包括依次设置于所述TFT阵列层上的底电极、发光功能层和顶电极,所述顶电极包括依次设置于所述发光功能层上的第一透明导电氧化物层、金属层和第二透明导电氧化物层,所述金属层包括第一平坦部和第一凸起部,所述第一凸起部在所述基板表面的正投影与所述非像素发光区重合,所述第二透明导电氧化物层包括第二平坦部和第二凸起部,所述第二凸起部在所述基板表面的正投影与所述第一凸起部在所述基板表面的正投影相重叠。

2. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一凸起部的厚度不小于所述第一平坦部的厚度。

3. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一凸起部的表面到所述第二凸起部的表面的垂直距离与所述第二平坦部的厚度相等。

4. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一透明导电氧化物层和所述第二透明导电氧化物层的折射率大于2。

5. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一平坦部的厚度为5-20nm,所述第一凸起部的厚度为20-100nm。

6. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述第二平坦部的厚度为10-100nm。

7. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一透明导电氧化物层和所述第二透明导电氧化物层的材质分别选自氧化铟、氧化锡、铟锌氧化物、氧化锌、三氧化二铈、氧化镓、三氧化钼、氧化镁、三氧化钨和二氧化钛中的一种或多种。

8. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述金属层的材质包括金、银、铂、钯、铜、铝、镍、铯、钇、铕和钆中的一种或多种。

9. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其特征在于,在所述顶发射器件之上还设有一盖板,所述盖板和所述基板通过封装结构相连接,将所述TFT阵列层和所述顶发射器件封装起来。

10. 一种电致发光显示装置的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供基板,所述基板包括像素发光区和非像素发光区,在所述基板上形成TFT阵列层,再在所述TFT阵列层上形成顶发射器件,再将所述基板、所述TFT阵列层和所述顶发射器件进行封装,得到电致发光显示装置;

所述顶发射器件包括依次形成于所述TFT阵列层上的底电极、发光功能层和顶电极,所述顶电极包括依次形成于所述发光功能层上的第一透明导电氧化物层、金属层和第二透明导电氧化物层,所述金属层包括第一平坦部和第一凸起部,所述第一凸起部在所述基板表面的正投影与所述非像素发光区重合,所述第二透明导电氧化物层包括第二平坦部和第二凸起部,所述第二凸起部在所述基板表面的正投影与所述第一凸起部在所述基板表面的正投影相重叠。

一种电致发光显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种电致发光显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] 基于电致发光原理的新显示技术正逐渐替代原有的显示技术。在大尺寸显示应用领域中,电致发光显示装置中采用顶发射器件可以大大增加像素开口率,从而可以实现更高的分辨率、更高的亮度和更低的功耗。而顶发射器件需要采用顶电极,而且顶电极需要具备足够高的透过率和足够低的面电阻,否则电致发光显示装置就会出现严重的电压降的问题。目前,有人用第一阴极覆盖发光区,用第二阴极覆盖发光区的边缘和非发光区来提高透过率。但上述方法由于发光区被部分遮挡从而会影响到发光效果,而且上述方法并不能降低顶电极的面电阻。

发明内容

[0003] 鉴于此,本发明提供了一种电致发光显示装置及其制备方法,通过在顶电极中的金属层的相对两侧各增设一层透明导电氧化物层来提高顶电极的透过率,通过将金属层中对应非像素发光区域的部分加厚来降低顶电极的面电阻。

[0004] 本发明第一方面提供了一种电致发光显示装置,包括基板,设置于所述基板上的TFT阵列层,以及设置于所述TFT阵列层上的顶发射器件,所述基板上设有像素发光区和非像素发光区,所述顶发射器件包括依次设置于所述TFT阵列层上的底电极、发光功能层和顶电极,所述顶电极包括依次设于所述发光功能层上的第一透明导电氧化物层、金属层和第二透明导电氧化物层,所述金属层包括第一平坦部和第一凸起部,所述第一凸起部在所述基板表面的正投影与所述非像素发光区重合,所述第二透明导电氧化物层包括第二平坦部和第二凸起部,所述第二凸起部在所述基板表面的正投影与所述第一凸起部在所述基板表面的正投影相重叠。

[0005] 其中,所述第一凸起部的厚度不小于所述第一平坦部的厚度。

[0006] 其中,所述第一凸起部的表面到所述第二凸起部的表面的垂直距离与所述第二平坦部的厚度相等。

[0007] 其中,所述第一透明导电氧化物层和所述第二透明导电氧化物层的折射率大于2。

[0008] 其中,所述第一平坦部的厚度为5-20nm,所述第一凸起部的厚度为20-100nm。

[0009] 其中,所述第二平坦部的厚度为10-100nm。

[0010] 其中,所述第一透明导电氧化物层和所述第二透明导电氧化物层的材质分别选自氧化铟、氧化锡、铟锌氧化物、氧化锌、三氧化二铈、氧化镓、三氧化钼、氧化镁、三氧化钨和二氧化钛中的一种或多种。

[0011] 其中,所述金属层的材质包括金、银、铂、钯、铜、铝、镍、镓、钇、铈和钕中的一种或多种。

[0012] 其中,在所述顶发射器件之上还设有一盖板,所述盖板和所述基板通过封装结构

相连接,将所述TFT阵列层和所述顶发射器件封装起来。

[0013] 本发明第一方面提供的一种电致发光显示装置,通过在顶电极中的金属层的相对两侧各增设了一层透明导电氧化物层,因此有效地提高了顶电极的透过率。而且,将金属层中对应基板上非像素发光区域的部分进行再次沉积来使其厚度增加,以此来降低顶电极的面电阻。本发明提供的电致发光显示装置可有效地提高顶电极的透过率、降低顶电极的面电阻,进而有效地解决了电致发光显示装置电压降的问题,并且提高了显示效果。

[0014] 本发明第二方面提供了一种电致发光显示装置的制备方法,包括以下步骤:

[0015] 提供基板,所述基板包括像素发光区和非像素发光区,在所述基板上形成TFT阵列层,再在所述TFT阵列层上形成顶发射器件,再将所述基板、所述TFT阵列层和所述顶发射器件进行封装,得到电致发光显示装置;

[0016] 所述顶发射器件包括依次形成于所述TFT阵列层上的底电极、发光功能层和顶电极,所述顶电极包括依次形成于所述发光功能层上的第一透明导电氧化物层、金属层和第二透明导电氧化物层,所述金属层包括第一平坦部和第一凸起部,所述第一凸起部在所述基板表面的正投影与所述非像素发光区重合,所述第二透明导电氧化物层包括第二平坦部和第二凸起部,所述第二凸起部在所述基板表面的正投影与所述第一凸起部在所述基板表面的正投影相重叠。

[0017] 本发明第二方面提供的一种电致发光显示装置的制备方法,工艺简单,成本低廉,可通过简单的工艺即可制备出高透过率、低面电阻的顶电极,有效地解决了电致发光显示装置电压降的问题,提高显示效果。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图进行说明。

[0019] 图1为本发明实施例中顶电极的结构示意图;

[0020] 图2为本发明实施例中电致发光显示装置的结构示意图;

[0021] 图3为本发明实施例中电致发光显示装置的结构示意图;

[0022] 图4a-图4e为本发明实施例中电致发光显示装置的制备方法流程图。

具体实施方式

[0023] 以下是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

[0024] 请参阅图1-图3,本发明实施例提供一种电致发光显示装置,包括基板1,设置于所述基板1上的TFT阵列层2,以及设置于所述TFT阵列层2上的顶发射器件8,所述基板1上设有像素发光区12和非像素发光区11,所述顶发射器件8包括依次设置于所述TFT阵列层2上的底电极3、发光功能层4和顶电极5,所述顶电极5包括依次设于所述发光功能层4上的第一透明导电氧化物层51、金属层52和第二透明导电氧化物层53,所述金属层52包括第一平坦部521和第一凸起部522,所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影与所述非像素发光区11重合,所述第二透明导电氧化物层53包括第二平坦部531和第二凸起部532,所述第二

凸起部532在所述基板1表面的正投影与所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影相重叠。

[0025] 本发明中提到的所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影与所述非像素发光区11重合是指所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影的形状与大小和非像素发光区11完全一致。而本发明中提到的所述第二凸起部532在所述基板1表面的正投影与所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影相重叠是指由于第二凸起部532是基于第一凸起部522的前提下沉积得到的,因此所述第二凸起部532在所述基板1表面的正投影包含着所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影,即所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影完全置于所述第二凸起部532在所述基板1表面的正投影之内。

[0026] 本发明实施例提供的一种电致发光显示装置,首先,本发明在顶电极5中的金属层52的相对两侧各增设了一层透明导电氧化物层,由于透明导电氧化物本身就具有极高的透过率,因此有效地提高了顶电极5的透过率。其次,将金属层52中对应基板1上非像素发光区11域的部分进行再次沉积来使其厚度增加,非发光区域部分的金属层52不需要进行发光,因此对透过率的要求不高,而金属层52的厚度与顶电极5的面电阻相关,金属层52的厚度增加,顶电极5的面电阻会降低。所以通过上述设置可以降低顶电极5的面电阻。本发明提供的电致发光显示装置可有效地提高顶电极5的透过率、降低顶电极5的面电阻,有效地解决了电致发光显示装置电压降的问题,并且提高了显示效果。

[0027] 本发明实施方式中,在所述顶发射器件8之上还设有一盖板7,所述盖板7和所述基板1通过封装结构相连接,将所述TFT阵列层2和所述顶发射器件8封装起来。具体地,请参阅图3,在本发明实施例中,电致发光显示装置具体包括了基板1以及依次设置于所述基板1上的TFT阵列层2、底电极3、第一透明导电氧化物层51、金属层52、第二透明导电氧化物层53,在基板1的四周边缘设有一封装层6,在第二透明导电氧化物层53之上还设有一盖板7,盖板7、基板1和封装层6形成一密闭空间将上述各层封装了起来,起到了保护的作用。

[0028] 本发明实施方式中,所述顶发射器件8包括有机发光器件和量子点发光器件中的一种或多种。

[0029] 本发明实施方式中,所述第一凸起部522的厚度大于0。第一凸起部522的厚度只有大于0,才能降低顶电极5的面电阻。

[0030] 本发明实施方式中,所述第一凸起部522的厚度不小于所述第一平坦部521的厚度。具体地,所述第一凸起部522的厚度大于或等于所述第一平坦部521的厚度。第一凸起部522的厚度若小于第一平坦部521的厚度,那么顶电极5面电阻降低的效果不明显。

[0031] 本发明实施方式中,所述第一凸起部522的表面到所述第二凸起部532的表面的垂直距离与所述第二平坦部531的厚度相等。二者的距离相等首先是降低工艺的难度,使制备变得更简单,其次可提升非像素发光区11的透过率进而提升整个顶电极5的透过率。

[0032] 本发明实施方式中,所述第一透明导电氧化物层51和所述第二透明导电氧化物层53的折射率大于2。折射率越大,透明导电氧化层的透过率越高。

[0033] 本发明实施方式中,所述第一平坦部521的厚度为5-20nm,所述第一凸起部522的厚度为20-100nm。优选地,所述第一平坦部521的厚度为10-15nm,所述第一凸起部522的厚度为30-80nm。

[0034] 本发明实施方式中,所述第二平坦部531的厚度为10-100nm。优选地,所述第二平

坦部531的厚度为20-80nm。更优选地,所述第二平坦部531的厚度为30-70nm。

[0035] 本发明实施方式中,所述第一透明导电氧化物层51的厚度为10-100nm。优选地,所述第一透明导电氧化物层51的厚度为20-80nm。更优选地,所述第一透明导电氧化物层51的厚度为30-70nm。

[0036] 本发明实施方式中,所述顶电极5的厚度为45-320nm。顶电极5的厚度为第一透明导电氧化物层51的厚度、优选地,所述顶电极5的厚度为80-255nm。

[0037] 本发明实施方式中,所述第一透明导电氧化物层51和所述第二透明导电氧化物层53的材质分别选自氧化铟、氧化锡、铟锌氧化物、氧化锌、三氧化二铋、氧化镓、三氧化钼、氧化镁、三氧化钨和二氧化钛中的一种或多种。透明导电氧化物层的材质均具有良好的透过率且导电效果好的材料,可极大地提高电致发光显示装置的透过率和导电率。

[0038] 本发明实施方式中,所述金属层52的材质包括金、银、铂、钯、铜、铝、镍、铯、钇、铱和钼中的一种或多种。金属层52的材质均是具有良好的导电率的低电阻的材料。可极大地提高电致发光显示装置的导电率。

[0039] 本发明实施例提供的一种电致发光显示装置的制备方法,包括以下步骤:

[0040] 提供基板1,所述基板1包括像素发光区12和非像素发光区11,在所述基板1上形成TFT阵列层2,再在所述TFT阵列层2上形成顶发射器件8,再将所述基板1、所述TFT阵列层2和所述顶发射器件8进行封装,得到电致发光显示装置;

[0041] 所述顶发射器件8包括依次形成于所述TFT阵列层2上的底电极3、发光功能层4和顶电极5,所述顶电极5包括依次形成于所述发光功能层4上的第一透明导电氧化物层51、金属层52和第二透明导电氧化物层53,所述金属层52包括第一平坦部521和第一凸起部522,所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影与所述非像素发光区11重合,所述第二透明导电氧化物层53包括第二平坦部531和第二凸起部532,所述第二凸起部532在所述基板1表面的正投影与所述第一凸起部522在所述基板1表面的正投影相重叠。

[0042] 本发明实施例提供的一种电致发光显示装置的制备方法,工艺简单,成本低廉,可通过简单的工艺即可制备出高透过率、低面电阻的顶电极5,有效地解决电致发光显示装置电压降的问题,提高显示效果。

[0043] 本发明实施方式中,所述发光功能层4是利用蒸镀工艺或喷墨打印技术制备而成。

[0044] 本发明实施方式中,第一透明导电氧化物层51和第二透明导电氧化物层53是利用磁控溅射技术制备而成。

[0045] 本发明实施方式中,金属层52是利用磁控溅射或蒸镀工艺制备而成。

[0046] 具体地,本发明实施例提供了电致发光显示装置的制备方法,包括以下步骤:

[0047] 步骤1:提供基板1,基板1上设有像素发光区12和非像素发光区11,通过光刻工艺在基板1上形成TFT阵列层2,再通过光刻工艺在TFT阵列层2上形成底电极3。

[0048] 步骤2:通过喷墨打印技术在底电极3上形成发光功能层4,再通过磁控溅射技术在发光功能层4上形成第一透明导电氧化物层51,第一透明导电氧化物层51的材质为铟锌氧化物,第一透明导电氧化物层51的厚度为40nm。

[0049] 步骤3:通过蒸镀工艺在第一透明导电氧化物层51上形成第一平坦部521,第一平坦部521的材质为银,第一平坦部521的厚度为15nm,再通过蒸镀工艺在第一平坦部521的表面形成第一凸起部522,第一凸起部522在基板1表面的正投影与基板1上的非像素发光区11

重合,第一凸起部522的材质为银,第一凸起部522的厚度为35nm,第一平坦部521和第一凸起部522构成金属层52。

[0050] 步骤4:通过磁控溅射工艺在金属层52上形成第二透明导电氧化物层53,第二透明导电氧化物层53包括第二平坦部531和第二凸起部532,第二凸起部532在基板1表面的正投影与第一凸起部522在基板1表面的正投影相重叠,第二平坦部531的厚度为40nm,第二平坦部531和第二凸起部532的材质为铟锌氧化物,其中,第一透明导电氧化物层51、金属层52和第二透明导电氧化物层53构成顶电极5,底电极3、发光功能层4和顶电极5构成顶发射器件8。

[0051] 步骤5:提供一盖板7,在盖板7和基板1之间通过封装层6形成封装结构,将TFT阵列层2和顶发射器件8保护起来,最终得到电致发光显示装置。

[0052] 以上对本发明实施方式所提供的内容进行了详细介绍,本文对本发明的原理及实施方式进行了阐述与说明,以上说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

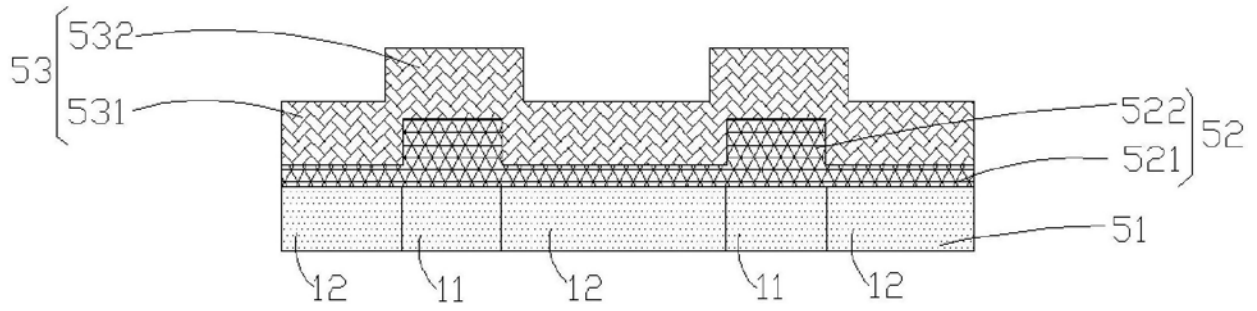


图1

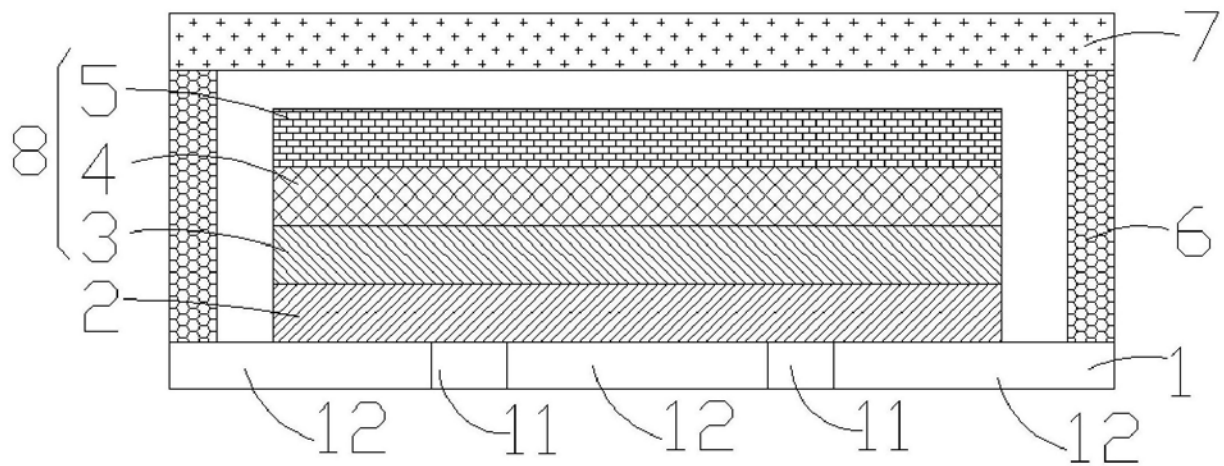


图2

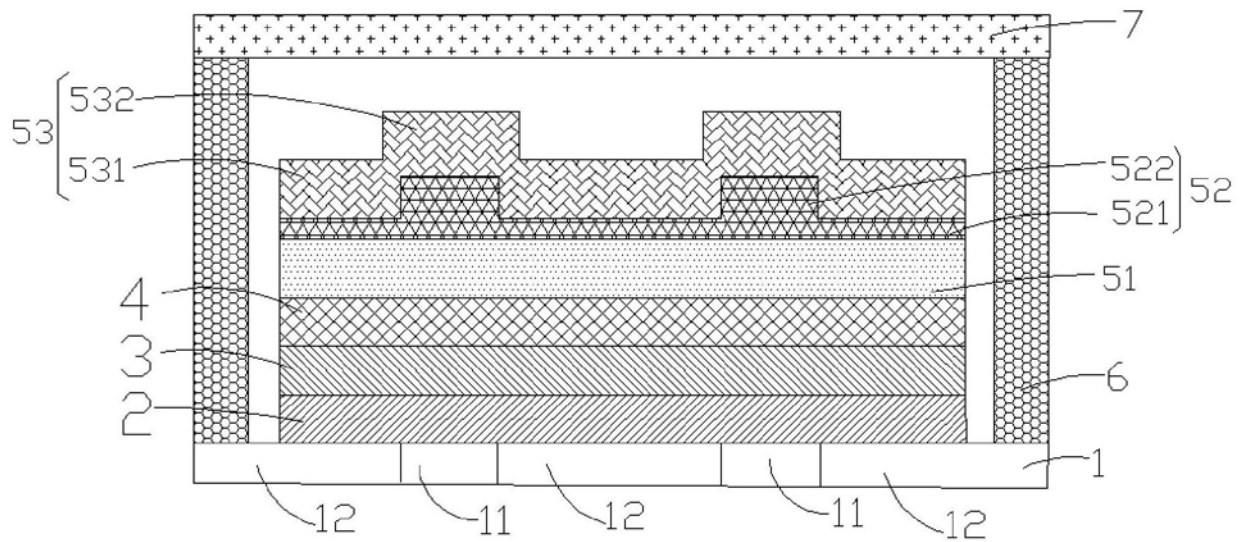


图3

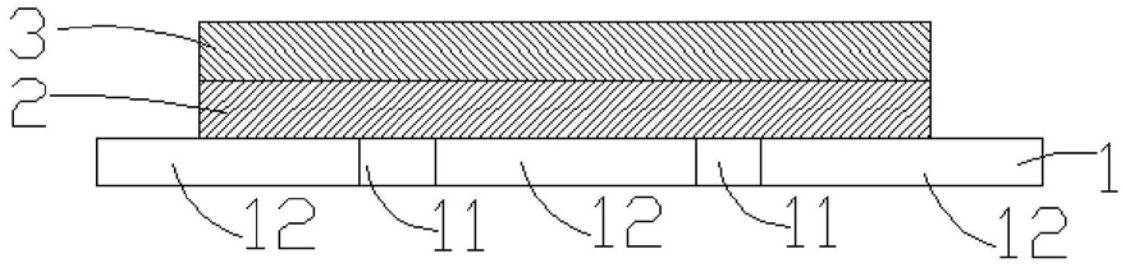


图4a

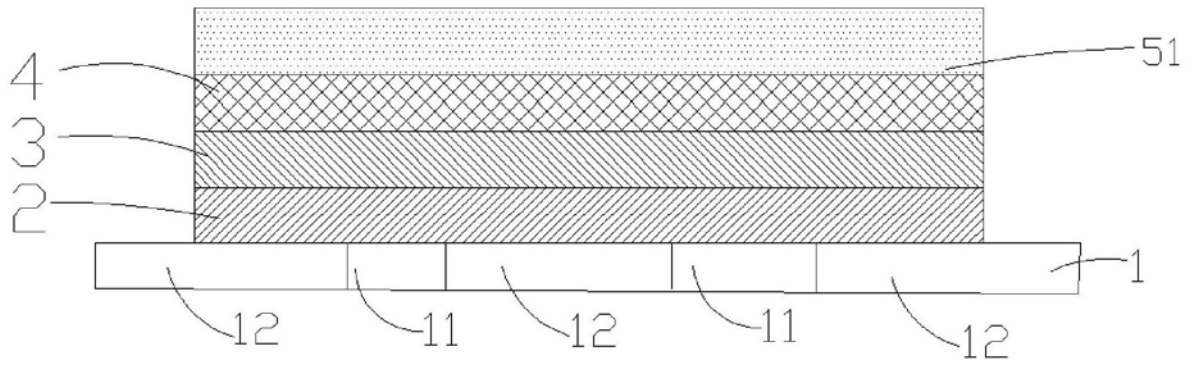


图4b

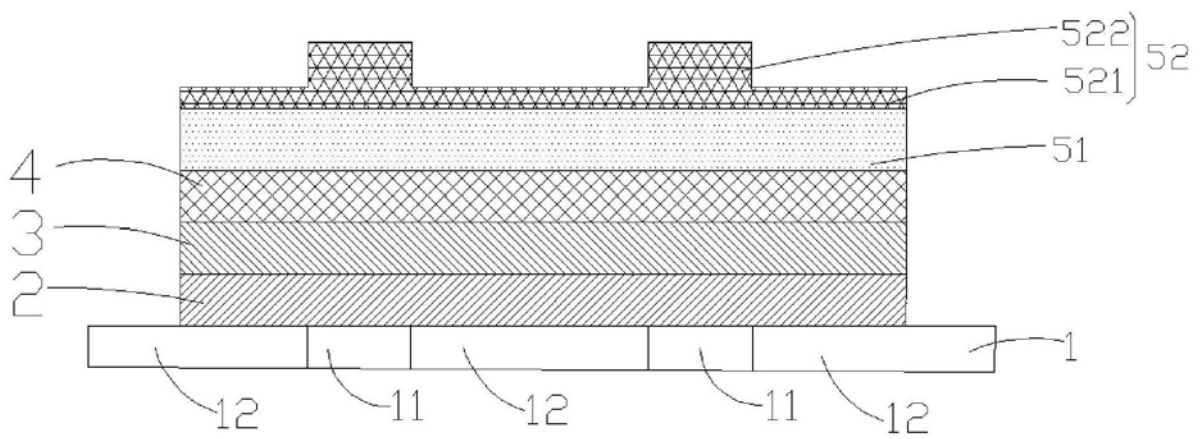


图4c

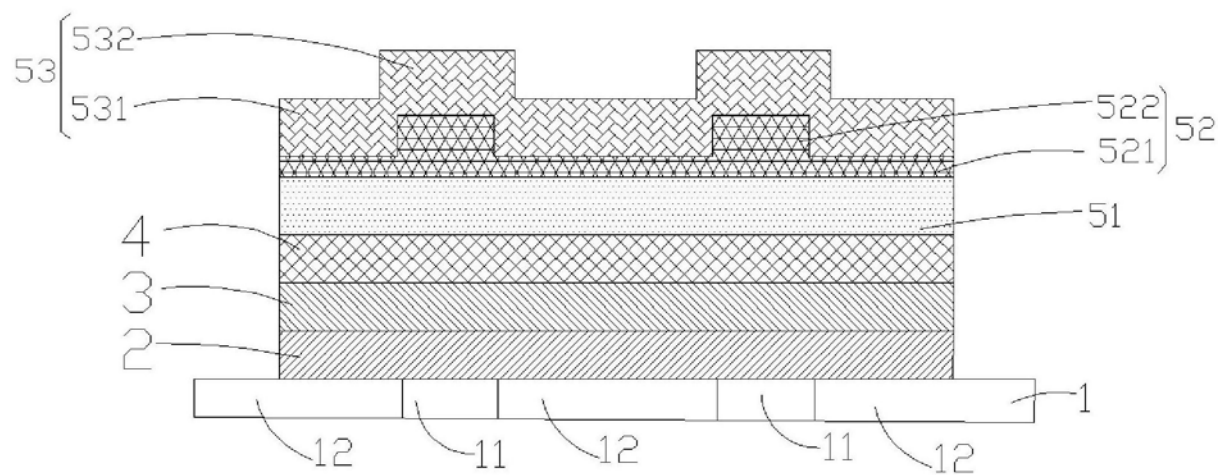


图4d

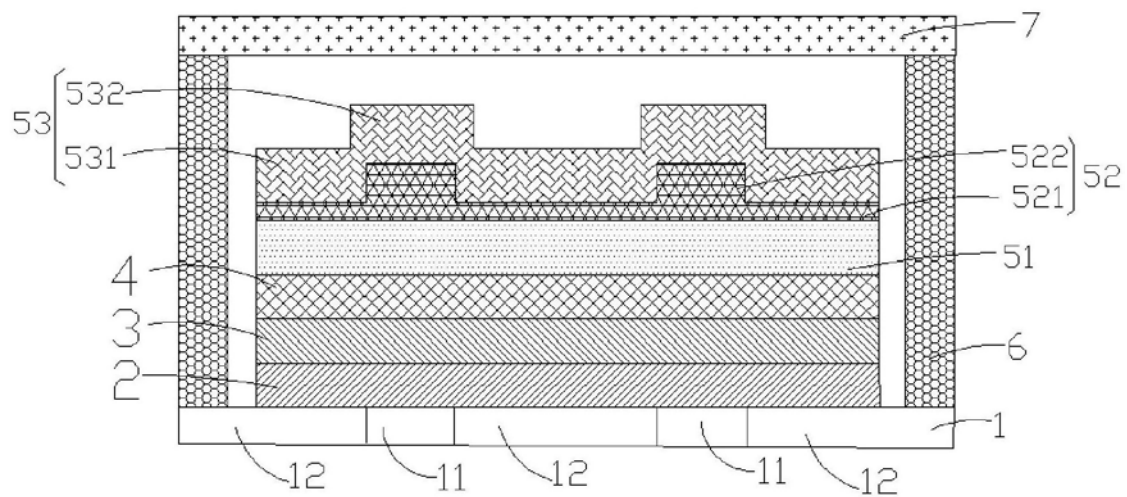


图4e

专利名称(译)	一种电致发光显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN109166979A	公开(公告)日	2019-01-08
申请号	CN201810908091.7	申请日	2018-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	刘扬		
发明人	刘扬		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5215 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种电致发光显示装置，包括基板，设置于基板上的TFT阵列层，以及设置于TFT阵列层上的顶发射器件，基板上设有像素发光区和非像素发光区，顶发射器件包括依次设置于TFT阵列层上的底电极、发光功能层和顶电极，顶电极包括依次设置于发光功能层上的第一透明导电氧化物层、金属层和第二透明导电氧化物层，金属层包括第一平坦部和第一凸起部。本发明通过在金属层的相对两侧各增设了一层透明导电氧化物层，有效地提高了顶电极的透过率。而且，将金属层中对应基板上非像素发光区域的部分进行再次沉积来使其厚度增加，以此来降低顶电极的面电阻，最终解决了电致发光显示装置电压降的问题，并且提高了显示效果。

