



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109524437 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811205007.1

(22)申请日 2018.10.16

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区

(72)发明人 吕磊 刘胜芳 董晴晴 张义波 张浩杰

(74)专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务所(普通合伙) 31260

代理人 成丽杰

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

B82Y 40/00(2011.01)

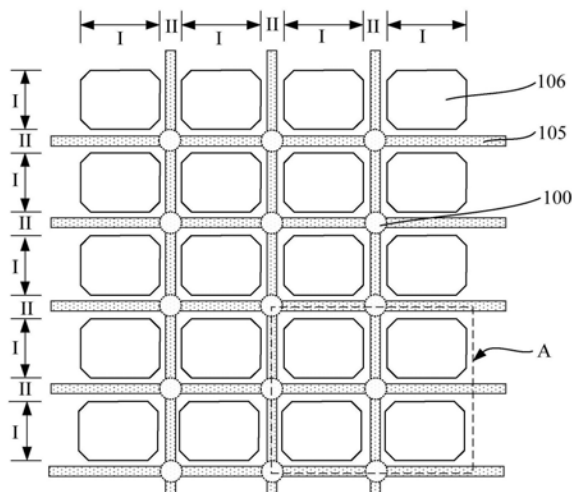
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

OLED结构及其制备方法、显示面板以及电子设备

(57)摘要

本发明提供一种OLED结构及其制备方法、显示面板以及电子设备,OLED结构包括:阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层、以及与所述第一电极相对设置的第二电极,所述多个发光单元对应所述OLED结构的发光区,所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区,还包括:辅助电极,所述辅助电极位于所述非发光区,且与所述第一电极和/或第二电极电连接,所述辅助电极的材料为导电纤维材料。辅助电极具有良好的导电性和抗弯折性,防止第一电极或第二电极断裂时电路破坏,提高OLED结构的电极可靠性。



1. 一种OLED结构,其特征在于,包括阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层、以及与所述第一电极相对设置的第二电极,所述发光单元对应所述OLED结构的发光区,所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区,还包括:辅助电极,所述辅助电极位于所述非发光区,与所述第一电极和/或第二电极电连接,且所述辅助电极的材料为导电纤维材料。

2. 如权利要求1所述OLED结构,其特征在于,所述第二电极为阴极,所述辅助电极与阴极电连接;所述阴极包括位于所述发光单元上的主阴极,还包括与所述辅助电极电性接触的副阴极。

3. 如权利要求1或2中任一项所述OLED结构,其特征在于,所述辅助电极为网格结构,所述网格结构包括多个子网口,每一子网口在所述阵列基板上的正投影图形面积大于或等于每一发光单元在所述阵列基板上的正投影图形面积。

4. 如权利要求2中任一项所述OLED结构,其特征在于,所述第二电极位于发光区以及部分非发光区;所述主阴极为非连续的膜层结构。

5. 如权利要求1所述OLED结构,其特征在于,所述第一电极为阳极,所述辅助电极与阳极电连接。

6. 如权利要求5所述OLED结构,其特征在于,所述辅助电极位于所述第一电极的表面且位于所述像素限定层内;或者,所述辅助电极位于所述第一电极内且贯穿所述第一电极。

7. 如权利要求1所述OLED结构,其特征在于,所述导电纤维材料为纳米碳纤维或者聚苯胺纳米复合纤维。

8. 一种显示面板,其特征在于,包括:如权利要求1-7任一项所述的OLED结构。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:如权利要求8所述的显示面板。

10. 一种OLED结构的制备方法,其特征在于,包括:

形成阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层、以及与所述第一电极相对设置的第二电极,所述多个发光单元对应所述OLED结构的发光区,所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区;在所述非发光区形成辅助电极,所述辅助电极与所述第一电极和/或第二电极电连接,且所述辅助电极的材料为导电纤维材料。

OLED结构及其制备方法、显示面板以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明实施方式涉及显示领域,特别涉及一种OLED结构及其制备方法、显示面板以及电子设备。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode) 称为有机电致发光二极管。OLED显示技术具有全固态、主动发光、高对比度、超薄、低功耗、效应速度快、工作范围宽、易于实现柔性显示和3D显示等诸多优点,使它在目前在众多显示设备上得到应用,例如应用于电视机和移动设备上。

[0003] 柔性OLED是指柔性有机发光二极管,其基于柔性基板制造,且在柔性基板上运行。与传统的刚性OLED相比,柔性OLED更加灵活、更轻且更薄,使得可折叠、可卷曲的显示技术成为可能。

[0004] 然而,现有技术采用柔性OLED技术制造的显示屏存在显示效果差的问题。

发明内容

[0005] 本发明解决的问题是提供一种OLED结构及其制备方法、显示面板以及电子设备,改善OLED结构在弯折时产生的电极受到损坏的问题,增强显示面板的显示效果。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供一种OLED结构,包括:包括阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层、以及与所述第一电极相对设置的第二电极,所述多个发光单元对应所述OLED结构的发光区,所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区,还包括:辅助电极,所述辅助电极位于所述非发光区,且与所述第一电极和/或第二电极电连接,所述辅助电极的材料为导电纤维材料。

[0007] 本发明还提供一种包括上述OLED结构的显示面板。

[0008] 本发明还提供一种包括上述OLED结构的电子设备。

[0009] 本发明还提供一种OLED结构的制备方法,包括:形成阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层、以及与所述第一电极相对设置的第二电极,所述多个发光单元对应所述OLED结构的发光区,所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区;在所述非发光区形成辅助电极,所述辅助电极与所述第一电极和/或第二电极电性接触,且所述辅助电极的材料为导电纤维材料。

[0010] 本发明相对于现有技术而言,在非发光区设置辅助电极,所述辅助电极与第一电极和/或第二电极电连接,且所述辅助电极的材料为导电纤维材料,所述辅助电极具有良好的柔性和抗弯折性,当所述第一电极和/或第二电极受到破坏时,所述辅助电极能够起到电连接的作用,提高第一电极和/或第二电极的可靠性,从而提高OLED结构的抗弯折能力,保证OLED结构正常工作。并且,由于辅助电极位于非发光区,可以避免增加的辅助电极对于发光区的发光效果带来不良影响,保证OLED结构具有优良的显示性能。

[0011] 另外,所述第二电极为阴极,阴极包括位于所述发光单元上的主阴极,还包括与所

述辅助电极电性接触的副阴极,对于多个发光单元上方的阴极整体结构而言,主阴极为非连续膜层结构,第二电极能够及时的将应力释放至外界,从而增加了第二电极弯折时承受应力的能力,降低了第二电极发生断裂或者与邻近膜层脱离的风险,同时也降低了第二电极出现鼓包或开裂的概率。

[0012] 另外,所述辅助电极为网格结构,图形化的辅助电极有利于降低和缓冲弯折时产生的应力,进一步的增加了辅助电极在弯折时的耐应力能力,减小辅助电极开裂的风险,提高OLED结构的使用寿命;并且,所述网格结构的辅助电极由于增强辅助电极与邻近膜层之间的粘附性,避免与其他膜层之间发生脱落的风险。

[0013] 另外,所述第一电极为阳极,所述辅助电极与阳极电连接,所述辅助电极与阳极共同构成阳极结构,有利于增强阳极结构的抗弯折性能,保证阳极结构能够正常使用。

[0014] 另外,所述导电纤维材料为纳米碳纤维或者聚苯胺纳米复合纤维,使得辅助电极具有良好的导电性能和柔韧性。

附图说明

[0015] 一个或多个实施方式通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施方式的限定,附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件,除非有特别申明,附图中的图不构成比例限制。

[0016] 图1是现有的一种OLED显示屏的局部剖面结构示意图;

[0017] 图2是根据本发明第一实施方式的OLED结构的俯视图;

[0018] 图3是根据本发明第一实施方式的图2中虚线框A的放大结构示意图;

[0019] 图4与图5是根据本发明第一实施方式的图2中沿XX1方向的剖视图;

[0020] 图6至图8是根据本发明第二实施方式的OLED结构的结构示意图;

[0021] 图9至图11是根据本发明第三实施方式的OLED结构的结构示意图;

[0022] 图12至图14是根据本发明第四实施方式的OLED结构的结构示意图;

[0023] 图15是根据本发明第五实施方式的OLED结构的局部俯视放大示意图;

[0024] 图16及图17为根据本发明第六实施方式的OLED结构的结构示意图;

[0025] 图18为根据本发明第七实施方式的OLED结构的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 由背景技术可知,现有技术的显示屏存在显示效果差的问题。

[0027] 参考图1,图1为一种现有的OLED显示屏的局部剖面结构示意图,OLED显示屏包括:薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor)10;位于薄膜晶体管10上的多层结构20,多层结构20包括阳极层和位于阳极层表面的有机功能层;位于多层结构20表面的阴极层30;覆盖阴极层30、薄膜晶体管10表面以及多层结构20侧壁的封装层40。

[0028] 发明人研究发现,OLED显示屏在动态弯折的过程中容易在弯折区域出现膜层的损坏,这将导致屏幕显示效果差甚至显示失效。其主要原因在于:薄膜晶体管10、多层结构20以及封装层40多为叠层结构,叠层结构中包含无机膜层、有机膜层、金属膜层中的一种或多种;当材质不同的膜层发生弯折时,由于材料本身性质以及结构决定不同的膜层所产生的应力不同,且不同的膜层所能承受的应力也各不相同;因此OLED显示屏在动态弯折过程中,

尤其是在弯折区域容易出现膜层脱落或剥离的问题,也容易出现膜层本身断裂或鼓泡等不良现象。

[0029] 进一步研究发现,OLED显示屏中的阴极层30易发生上述的膜层脱落、剥离、断裂或鼓包等问题。这是由于:在目前的柔性OLED显示屏中,采用直接蒸镀的工艺,在多层结构20中的有机功能层的整个表面形成阴极层30,也就是说,阴极层30为全面覆盖有机功能层的面积相对大的膜层;因此,在OLED显示屏发生动态弯折时,阴极层30在弯曲区域产生的应力大,且阴极层30难以将应力释放出去,进而导致阴极层30在弯曲区域发生断裂或与邻近的膜层之间分离等问题。

[0030] 当阴极层30受到损坏时,OLED显示屏中的发光区域亮度降低或者不亮形成黑点,导致OLED显示屏屏幕整体亮度不均匀,影响OLED显示屏的显示性能。

[0031] 为解决上述问题,本发明提供一种OLED结构,包括:阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层、以及与所述第一电极相对设置的第二电极,所述多个发光单元对应所述OLED结构的发光区,所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区,还包括:辅助电极,所述辅助电极位于所述非发光区,且与所述第一电极和/或第二电极电连接,所述辅助电极的材料为导电纤维材料,提高OLED结构的电极可靠性,改善OLED结构的抗弯折性能。

[0032] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

[0033] 本发明第一实施方式提供了一种OLED结构,请参考图2至图5,图2为第一实施方式OLED结构的俯视结构示意图,图3为图2中区域A的放大示意图,图4何图5为图3中沿XX1方向的剖面结构示意图,OLED结构包括:

[0034] 阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极103、多个发光单元104、间隔所述发光单元104的像素限定层150、以及与所述第一电极103相对设置的第二电极106,所述发光单元104对应所述OLED结构的发光区I,所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区II,还包括:辅助电极105,所述辅助电极105位于所述非发光区II,且与所述第二电极106电性接触,所述辅助电极105的材料为导电纤维材料。

[0035] 以下将结合附图进行详细说明。

[0036] 本实施方式中,第一电极103为阳极,第二电极106为阴极。

[0037] 第一电极103的材料为透明导电材料。本实施方式中,第一电极103的材料为ITO;在其他实施方式中,第一电极的材料还可以为IZO、Au、Pt或Si。

[0038] 本实施方式中,第一电极103为多个矩形结构,分别位于发光单元104下方以及部分像素限定层150下方。

[0039] 阵列基板包括:位于阳极层103下表面的基板101;位于基板101与第一电极103之间的薄膜晶体管102。本实施方式中,OLED结构用于柔性OLED显示屏,相应的,基板101为柔性基板。基板101的材料为聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或者聚酰亚胺(PI)。基板101还可以为超薄玻璃基板,基板101的厚度小于50 μm 。

[0040] 需要说明的是,在其他实施方式中,OLED结构用于刚性OLED显示屏中时,基板还可以为玻璃基板,薄膜晶体管还可以位于基板内。

[0041] 每一发光单元104对应一发光区I,在OLED结构处于显示状态时,发光区I的发光单元104发光,相应的,间隔发光单元104的像素限定层150对应非发光区II,在OLED结构处于显示状态时,非发光区II不发光。本实施方式中,发光区I和非发光区II构成发光单元阵列。

[0042] 发光区I包括至少一个基础单元像素,基础单元像素可以为RGB像素点单元或其中的任意像素点,任意像素点可以为红色像素点,也可以为绿色像素点,还可以为蓝色像素点。在其他实施方式中,基础单元像素也可以为CMYK像素点单元或其中的任意像素点。

[0043] 本实施方式中,发光区I包括一个RGB像素点单元,具体地,发光区I包括红色像素点11、绿色像素点12以及蓝色像素点13,红色像素点11的发光单元104发出红色光,绿色像素点12的发光单元104发出绿色光,蓝色像素点13的发光单元104发出蓝色光。

[0044] 需要说明的是,本实施方式中以发光区I包括一个基础单元像素为例,在其他实施方式中,发光区还可以包括两个、三个或其他任意多个基础单元像素,例如,可以根据OLED结构中的基础单元像素的数量,确定发光区包括的基础单元像素数量。

[0045] 本实施方式中,发光单元104为叠层结构,包括:空穴注入层(HIL,Hole Inject Layer)、位于空穴注入层上表面的空穴传输层(HTL,Hole Transport Layer)、位于空穴传输层上表面的发光层(EML)、位于发光层上表面的电子传输层(ETL,Electron Inject Layer)以及位于电子传输层上表面的电子注入层(EIL,Electron Inject Layer)。

[0046] 在其他实施方式中,发光单元可以为空穴传输层、发光层和电子传输层的三层结构,发光单元还可以为发光层的单层结构,或者,发光单元还可以为双层结构。

[0047] 本实施方式中,阴极包括位于发光单元104上的主阴极1061,还包括与辅助电极105电性接触的副阴极1062。

[0048] 第二电极106为一体结构,即,主阴极1061与副阴极1062为一体结构,为在同一道工艺步骤中形成的。

[0049] 为了增加OLED结构的发光效率,第二电极106的材料为低功函数材料。本实施方式中,第二电极106的材料为Ag/Mg合金。在其他实施方式中,第二电极的材料还可以为Al、Li、Ca、In、ITO或者IZO。

[0050] 本实施方式中,主阴极1061位于整个发光区I的发光单元104上,而副阴极1062仅位于部分非发光区II,具体地,副阴极1062仅位于像素限定层105部分上表面,因此,第二电极106并未完全覆盖所有的非发光区II,第二电极106位于发光区I以及部分非发光区II,位于发光区I的主阴极1061为非连续的膜层结构。相较于阴极覆盖所有的发光区和所有的非发光区的方案,即相较于阴极为连续的膜层的方案而言,本实施方式中,第二电极106内部产生的应力减少了,且由于位于发光区I的主阴极1061为非连续膜层结构,使得第二电极106能够及时的将应力释放至外界,从而增加了第二电极106弯折时承受应力的能力,降低了第二电极106发生断裂或者与邻近膜层脱离的风险,同时也降低了第二电极106出现鼓包或开裂的概率。

[0051] 副阴极1062的作用在于,通过副阴极1062使得主阴极1061与辅助电极105电连接,从而使得位于每一发光区I上的主阴极1061均与辅助电极105电连接。由于主阴极1061的面积较副阴极1062的面积大,使得主阴极1061出现损坏的概率较副阴极1062出现损坏的

概率大,当主阴极1061受到损坏出现裂纹时,辅助电极105能够继续起到阴极的作用,从而维持OLED结构正常工作,保证显示屏的亮度稳定。

[0052] 本实施方式中,辅助电极105为网格结构,所述网格结构包括多个子网口,且每一子网口在阵列基板上的正投影图形面积大于或等于每一发光单元在阵列基板上的正投影图形面积,且每一发光单元在所述阵列基板上的正投影位于所述子网口在所述阵列基板上的正投影内。辅助电极105具有与第二电极106电连接的接触区100,且辅助电极105与副阴极1062在接触区100电接触。具有网格结构的辅助电极105与第二电极106共同构成OLED结构的阴极结构,图形化的辅助电极105有利于降低和缓冲阴极结构在弯折时产生的应力,进一步的增加了阴极结构在弯折时的耐应力能力,减小阴极结构开裂的风险。

[0053] 本实施方式中,网格结构为方形网格结构。在其他实施方式中,发光区和非发光区的排列和形状不同,网格结构还可以为其他形状,例如为菱形网格结构。

[0054] 在沿网格结构的行方向或列方向上,辅助电极105的线宽小于非发光区II的宽度。其中,行方向指网格结构的网线横向延伸方向,列方向指网格结构的网线纵向延伸方向。

[0055] 辅助电极105的线宽不宜过大,也不宜过小。若辅助电极105的线宽过大,则辅助电极105与邻近的主阴极1061之间的距离过小,使得提高阴极结构在弯折时的耐应力程度有限;若辅助电极105的线宽过小,则辅助电极105自身在弯折时易被折断。为此,本实施方式中,综合考虑辅助电极105自身的耐应力能力和阴极的耐应力能力,辅助电极105的线宽范围为 $5\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$,例如, $6\mu\text{m}$ 、 $8\mu\text{m}$ 、 $9\mu\text{m}$ 。

[0056] 在平行于网格结构的行方向或列方向上,辅助电极105侧壁与主阴极1061侧壁之间的距离不宜过小。本实施方式中,在平行于网格结构的行方向或列方向上,辅助电极105与主阴极1061相对的侧壁之间的距离范围为 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$,例如为 $2\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}$ 、 $4\mu\text{m}$,避免由于距离过小而使得阴极自身的耐应力能力改善的程度小,并且,由于距离范围适中,避免了由于辅助电极105的加入而造成的OLED结构尺寸过大的问题。辅助电极105的厚度小于或等于第二电极106的厚度。本实施方式中,辅助电极105的厚度为 $130\mu\text{m}$ 至 $160\mu\text{m}$,例如为 $135\mu\text{m}$ 、 $140\mu\text{m}$ 、 $150\mu\text{m}$ 、 $155\mu\text{m}$ 。接触区100位于网格结构的节点处,且在每一接触区100,辅助电极105与四个主阴极1061通过副阴极1062实现电连接。本实施方式中,接触区100位于网格结构的所有节点处,相应的,如图3所示,每一主阴极1061分别与四个副阴极1062相连。

[0057] 本实施方式中,主阴极1061的形状为矩形,副阴极1062的形状为条状,且副阴极1062位于主阴极1061的长边与短边交界处。在其他实施方式中,主阴极的形状还可以为其他形状,如规则八边形、不规则多边形等。

[0058] 需要说明的是,本实施方式中,如图3所示,在接触区100,不同副阴极1062之间相互接触为一体结构,四个副阴极1062构成十字结构,使得相应的四个主阴极1061在结构上相连。

[0059] 在其他实施方式中,为了使四个主阴极在结构上相互独立,进一步的提高第二电极的耐应力能力,在接触区,不同副阴极还可以相互独立,即接触区的四个副阴极相互独立,保证辅助电极与四个副阴极电接触即可。

[0060] 在接触区100,副阴极1062与辅助电极105的上下位置关系,受到第二电极106和辅助电极105形成先后顺序的影响。本实施方式中,如图4所示,在接触区100,副阴极1062位于辅助电极105的上表面,在制备OLED结构过程中,先形成辅助电极105后形成第二电极106。

如图5所示,在接触区100,副阴极1062还可以位于辅助电极105的下表面,在制备OLED过程中,先形成第二电极106后形成辅助电极105。

[0061] 还需要说明的是,在其他实施方式中,在接触区,四个副阴极相互独立时,还可以通过副阴极的侧壁与辅助电极的侧壁相接触的方式实现电连接。

[0062] 本实施方式中,辅助电极105的材料为导电纤维材料。导电纤维材料具有良好的抗弯折性能和导电性能,且还具有较强的膜层粘附力,保证在增加辅助电极时OLED结构的电学性能不会降低,且减少阴极结构与其他膜层之间的分层现象。

[0063] 具体地,导电纤维材料为柔性纳米导电纤维,例如为纳米碳纤维或聚苯胺纳米复合纤维。纳米碳纤维或者聚苯胺纳米复合纤维的导电性能优良,且具有优异的抗弯折性能。

[0064] 并且,本实施方式中,由于辅助电极105设置在非发光区II,在提高OLED结构的抗弯折性能的同时,避免对发光区I的发光单元104造成不良影响,保证OLED结构具有良好的发光效率。若将辅助电极设置在发光区,则位于发光区的辅助电极将影响发光区的发光效果,继而带来OLED结构的显示效果差的问题。

[0065] OLED结构还包括:用于封装的封装层107。本实施方式中,封装层107为薄膜封装(TFE,Thin Film Encapsulation)层,即采用薄膜封装技术完成OLED结构的封装。

[0066] 本实施方式提供的OLED结构,第二电极10中的主阴极1061为非连续膜层,从而提高了第二电极106的耐应力能力,降低第二电极106出现损坏的概率;同时,还提供了位于非发光区II的辅助电极105与第二电极106共同作为阴极结构,辅助电极105的设置不会对发光区I的发光单元104带来不良影响,且当第二电极106出现损坏时,辅助电极105仍能起到阴极结构的作用,从而提高OLED结构的良率,使得显示面板的显示亮度保持稳定;此外,辅助电极105和第二电极106共同构成阴极结构,减少了在动态弯折时应力导致的阴极结构发生开裂现象,避免阴极与邻近膜层之间分离。

[0067] 本发明第二实施方式还提供一种OLED结构,图6至图8为本发明第二实施方式提供的OLED结构的结构示意图,图6为OLED结构的俯视结构示意图,图7为图6中区域B的放大结构示意图,图8为图7中沿YY1方向的剖面结构示意图。

[0068] 以下将结合附图进行详细说明。需要说明的是,有关第一电极203、薄膜晶体管202、发光单元204、像素限定层250、基板201以及封装层207的详细描述,可参考前一实施方式的说明,在此不再赘述。

[0069] 第二电极206包括位于每一发光区I功能层204上表面的主阴极2061,还包括位于部分非发光区II的发光单元层204上且与主阴极2061相连的副阴极2062;位于非发光区II的功能层304上的辅助电极205,辅助电极205具有与第二电极206电连接的接触区200,且辅助电极205与副阴极2062在接触区200电接触。

[0070] 辅助电极205为网格结构,网格结构的子网口在所述阵列基板上的正投影图形面积大于或等于发光区I在阵列基板上的正投影图形面积。发光区I内具有红色子像素21、绿色子像素22以及蓝色子像素23。

[0071] 接触区200位于网格结构的节点处,且在每一接触区200,辅助电极205与四个主阴极2061通过副阴极2062实现电连接。

[0072] 与前一实施方式不同的是,本实施方式中,接触区200位于网格结构的部分节点处,每一主阴极2061分别与一个副阴极2062相连,相应的,如图8所示,每一主阴极2061分别

与一个副阴极2062相连。

[0073] 本实施方式中,每一主阴极2061仅与一个副阴极2062相连,因此与每一主阴极与四个副阴极相连的方案相比,本实施方式中,副阴极2062的数量明显减少,因此,主阴极2061的面积与副阴极2062的面积总和也相应减小了,也就是说,本实施方式中第二电极206的总面积更小,因此在OLED结构发生弯折时,第二电极206自身产生的应力更小,且第二电极206缓解应力的能力更强,更有利于提高第二电极206的耐应力能力。

[0074] 此外,接触区200的数量明显减少,减少了副阴极2062与辅助电极205之间的重叠面积,从而有利于进一步的提高第二电极206与辅助电极205共同构成的阴极结构的耐应力能力,提高OLED结构的阴极的性能稳定性。

[0075] 本实施方式中,在接触区200,不同副阴极2062之间相互接触为一体结构,具体地,四个副阴极2062构成十字结构。在其他实施方式中,在接触区,不同副阴极之间还可以相互独立,使得四个主阴极在结构上相互独立,四个主阴极构成的膜层为非连续膜层,有利于进一步的提高四个主阴极的耐应力能力,更有利于提高阴极缓解应力的能力,进一步的降低阴极出现损坏的概率。

[0076] 本实施方式中,如图8所示,在接触区200,副阴极2062位于辅助电极205的上表面。需要说明的是,在其他实施方式中,所示副阴极还可以位于辅助电极的下表面,或者,副阴极的侧壁与辅助电极的侧壁相接触。

[0077] 关于辅助电极的材料和结构的详细描述,可参考上述实施方式中的相应说明。

[0078] 本发明第三实施方式还提供一种OLED结构,图9至图11为本发明第三实施方式提供的OLED结构的结构示意图,图9为OLED结构的俯视结构示意图,图10为图9中区域C的放大结构示意图,图11为图10中沿ZZ1方向的剖面结构示意图。有关发光区I、非发光区II、第一电极303、薄膜晶体管302、发光单元304、像素限定层350、基板301以及封装层307的详细描述,可参考前述实施方式的说明,在此不再赘述。第二电极306包括主阴极3061和副阴极3062,辅助电极305具有与第二电极306电接触的接触区300。与上述实施方式不同的是,接触区300位于辅助电极305的网格结构的相邻节点之间,在每一接触区300,辅助电极305与两个主阴极3061通过副阴极3062实现电连接。具体地,在接触区300,辅助电极305与副阴极3062电接触。

[0079] 本实施方式中,接触区300位于所有行方向的相邻节点之间或者所有列方向的相邻节点之间。

[0080] 本实施方式中,每一主阴极3061分别与两个副阴极3062相连。主阴极3061的形状为矩形,两个副阴极3062分别与矩形相对的两条边相连。

[0081] 在接触区300,不同副阴极3062之间可以相互接触,为一体结构,使得同一行或者同一列的主阴极3061在结构上相连。或者,在接触区300,不同副阴极3062之间还可以相互独立,使得同一行或者同一列的主阴极3061在结构上相互独立,有利于提高第二电极306的耐应力能力。

[0082] 本实施方式中,在接触区300,副阴极3062的侧壁与辅助电极305的侧壁相接触。需要说明的是,如前述实施方式中的说明,在接触区300,副阴极3062可以位于辅助电极305的上表面;或者,副阴极3062还可以位于辅助电极305的下表面。

[0083] 本发明第四实施方式还提供一种OLED结构,图12至图14为本发明第四实施方式提

供的OLED结构的结构示意图,图12为OLED结构的俯视结构示意图,图13为图12中区域D的放大结构示意图,图14为图13沿xx1方向的剖面结构示意图。有关发光区I、非发光区II、第一电极403、薄膜晶体管402、功能层404、像素限定层450、基板401以及封装层407的详细描述,可参考前述实施方式的说明,在此不再赘述。第二电极406包括主阴极4061和副阴极4062,辅助电极405具有与第二电极406电接触的接触区400。接触区400位于辅助电极405的网格结构的相邻节点之间,在每一接触区400,辅助电极405与两个主阴极4061通过副阴极4062实现电连接。具体地,在接触区400,辅助电极405与副阴极4062电接触。

[0084] 本实施方式中,在接触区400,辅助电极405位于副阴极4062的上表面。在其他实施方式中,在接触区,辅助电极还可以位于副阴极的下表面,或者,辅助电极的侧壁与副阴极的侧壁相接触。与前一实施方式不同的是,前一实施方式中,每一主阴极分别于两个副阴极相连,本实施方式中,每一主阴极4061分别与一个副阴极4062相连,对于OLED结构整体来说,副阴极4062的数量减小了,主阴极4061的面积和副阴极4062的面积之和相应也减小,即第二电极406的总面积变小,进一步的提高第二电极406的耐应力能力。且接触区400的数量也相应减小,进一步的提高第二电极406和辅助电极405共同构成的阴极结构的耐应力能力。

[0085] 本发明第五实施方式还提供一种OLED结构,图15为本发明第五实施方式提供的OLED结构的局部俯视放大示意图。与前述实施方式不同的是,辅助电极除包括位于非发光区的辅助电极505-1外,还包括位于发光区的发光单元上的辅助电极505-2,辅助电极505-2位于主阴极5061的上表面或者下表面。

[0086] 关于位于非发光区的辅助电极的详细描述,可参考上述实施方式的说明,在此不再赘述。

[0087] 参考图15,本实施方式中,发光区的辅助电极505-2位于主阴极5061的下表面,相应的,在接触区500,辅助电极505-1位于副阴极5062的下表面,或者,辅助电极505-1侧壁与副阴极5062侧壁相接触。

[0088] 在其他实施方式中,发光区的辅助电极位于主阴极的上表面,相应的,在接触区,辅助电极位于副阴极的上表面,或者,辅助电极侧壁与电连接侧壁相接触。

[0089] 本实施方式中,通过在发光区设置辅助电极,增加了辅助电极覆盖的区域,增加了辅助电极与第二电极之间的相对重叠的面积,因此在第二电极弯折受到破坏后,辅助电极能够及时有效的替代第二电极继续起到阴极结构的作用,进一步的提高OLED结构的使用寿命,尤其是当OLED结构用于柔性显示屏时,柔性显示面板的使用寿命能够得到明显的提高,保证柔性显示面板的显示亮度保持稳定。

[0090] 本发明第六实施方式还提供一种显示面板,与前述实施方式不同的是,本实施方式中,辅助电极与第一电极电连接。以下将结合附图进行说明,图16及图17为本发明第六实施方式提供的OLED结构的结构示意图,其中,图16为俯视结构示意图,图17为图16中沿yy1方向的剖面结构示意图。

[0091] 参考图16及图17,OLED结构包括:阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极603、多个发光单元604、间隔所述发光单元604的像素限定层600、以及与所述第一电极603相对设置的第二电极606,所述多个发光单元604对应所述OLED结构的发光区(未标示),所述像素限定层600对应所述OLED结构的非发光区(未标示),还包括:辅助电极605,所述辅助

电极605位于所述非发光区,且与所述第一电极603电连接,所述辅助电极605的材料为导电纤维材料。

[0092] 阵列基板包括:平坦化层60,第一电极603位于平坦化层60上。

[0093] 第一电极603为阳极,所述辅助电极605与阳极电连接。所述在电极605与第一电极603共同构成OLED结构的阳极结构,由于辅助电极605的材料为导电纤维材料,所述辅助电极605具有良好的抗弯折性能,当第一电极603在弯折时收到损坏,所述辅助电极605能够替代第一电极603起到电连接的作用,从而提高阳极结构的抗弯折能力,增强OLED结构的抗弯折性能。

[0094] 第一电极603为矩形结构,辅助电极605为网格结构。辅助电极605位于第一电极603表面且位于像素限定层600内在其他实施方式中。本实施方式中,如图17所示,辅助电极605位于第一电极603上表面,且网格结构的网口的投影图形面积大于发光区面积,且发光区位于投影图形内,使得辅助电极605既能够起到与阳极电连接的目的,还避免了对发光单元604的发光性能造成不良影响。在其他实施例方式中,辅助电极还可以位于第一电极侧壁表面。

[0095] 并且,辅助电极605为网格结构,图形化的辅助电极605有利于降低和缓冲弯折时产生的应力,进一步的增加了辅助电极605在弯折时的耐应力能力,减小辅助电极605开裂的风险,提高阳极结构的抗弯折能力;并且,网格结构的辅助电极605有利于增强辅助电极605与邻近膜层之间的粘附性,避免与其他膜层之间发生脱落的风险。

[0096] 有关采用导电纤维材料作为辅助电极605的效果,可参考前述实施方式中的相应描述,在此不再赘述。导电纤维材料可以为纳米碳纤维,也可以为聚苯胺纳米复合材料。

[0097] 有关第二电极606的相应描述,可参考前述实施方式中的详细说明,在此不再赘述。

[0098] 本发明第七实施方式还提供一种OLED结构,如图18所示,图18为本发明第七实施方式提供的OLED结构的剖面结构示意图,OLED结构包括平坦化层70、第一电极703、像素限定层700、发光单元704、辅助电极705、以及第二电极706。本实施方式与第六实施方式不同之处在于,辅助电极705位于第一电极703内且贯穿第一电极703。需要说明的是,本实施方式中,由于辅助电极705位于第一电极703内,因此即使辅助电极705位于发光区,也不会对发光区第一电极703上方的发光单元704造成不良影响,因此,本实施方式中,辅助电极703除位于非发光区外,还可以位于发光区。

[0099] 需要说明的是,上述实施方式中,仅示出了与第一电极或第二电极其中之一电连接的辅助电极,在其他实施方式中,OLED结构既可以包括与第一电极电连接的第一辅助电极,还可以包括与第二电极电连接的第二辅助电极,第一辅助电极与第二辅助电极之间相互独立。

[0100] 本发明第八实施方式还提供一种显示面板,包括上述的OLED结构。显示面板可以为刚性显示面板,也可以为柔性显示面板。

[0101] 需要说明的是,当显示面板为刚性显示屏时,同样第一电极和第二电极会受到应力的作用,在显示面板内应用本发明的辅助电极,相应也会具有上述的效果。

[0102] 本发明第八实施方式还提供一种电子设备,包括上述的OLED结构。电子设备可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、数码相框或者导航仪等具有电视功能的产品或者部件。

电子设备的显示屏使用寿命长,且显示效果好。

[0103] 本发明第九实施方式还提供一种OLED结构的制备方法,以制备上述的OLED结构。OLED结构的制备方法包括以下步骤:

[0104] 步骤S1、形成阵列基板。

[0105] 所述阵列基板包括:基板,位于基板上或者基板内的薄膜晶体管,还包括覆盖薄膜晶体管的平坦化层,贯穿平坦化层且与薄膜晶体管的源区相连的源极或者与薄膜晶体管的漏区相连的漏极。

[0106] 步骤S2、形成位于阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层,多个发光单元对应OLED结构的发光区,像素限定层对应OLED结构的非发光区。

[0107] 本实施方式中,第一电极为阳极,第一电极的材料为ITO,第一电极为图形化的ITIO玻璃。形成第一电极的工艺步骤包括:提供ITO玻璃;对ITO玻璃进行清洗处理以及活化处理,去除ITO玻璃表面的杂质,增加ITO玻璃表面的含氧量,提高ITO玻璃表面的功函数;对ITO玻璃进行光刻处理,形成图形化的阳极层。

[0108] 步骤S3、在形成第一电极之前,或者形成第一电极之后,还在非发光区形成与第一电极电连接的辅助电极,且辅助电极的材料为导电纤维材料。

[0109] 可以采用旋涂工艺或者喷墨打印工艺,直接形成辅助电极,避免了光刻图形化带来的污染等问题。有关所述辅助电极的结构、材料和作用,可参考前述实施方式的说明。

[0110] 需要说明的是,在其他实施方式中,也可以不形成与第一电极电连接的辅助电极。

[0111] 步骤S4、形成与第一电极相对设置的第二电极。

[0112] 在发光单元上表面形成第二电极,第二电极为阴极。

[0113] 本实施方式中,根据需要形成的第二电极的形状,设计具有相对应形状的光罩(mask),然后采用平移蒸镀的工艺形成第二电极。采用平移蒸镀工艺形成第二电极,有利于减小第二电极小形成工艺对发光单元的损伤。

[0114] 对于每一主阴极与一个副阴极相连的情形,有利于降低光罩设计难度,且有利于保证蒸镀形成的第二电极的形貌符合预期。

[0115] 在其他实施方式中,形成第二电极的方法还可以包括:采用溅射(sputter)工艺形成连续膜层;对连续膜层进行光刻处理,形成第二电极。还可以采用印刷工艺,形成第二电极。

[0116] 步骤S5、在形成第二电极之前或者之后,在非发光区形成与第二电极电连接的辅助电极。

[0117] 本实施方式中,辅助电极的材料为导电纤维,例如为纳米碳纤维或者聚苯胺纳米复合纤维等。

[0118] 可以采用旋涂工艺或者喷墨打印工艺,直接形成辅助电极,避免了光刻图形化带来的污染等问题。

[0119] 在其他实施方式中,还可以采用印刷工艺形成辅助电极。或者,采用沉积和光刻工艺相结合的工艺,形成辅助电极。

[0120] 本实施方式中,先形成第二电极,后形成辅助电极;相应的,在接触区,辅助电极位于副阴极的上表面,或者,辅助电极侧壁与副阴极侧壁相接触。在其他实施方式中还可以先形成辅助电极,后形成第二电极;相应的,在接触区,辅助电极位于副阴极的下表面,或者,

副阴极侧壁与辅助电极侧壁相接触。

[0121] 本实施方式提供的OLED结构的制备方法制备的OLED结构的使用寿命长,避免或改善OLED结构弯折时出现的电极损坏问题,提高OLED结构用于显示面板时的显示面板整体亮度均匀性。

[0122] 在其他实施方式,在形成辅助电极的工艺步骤中,还在发光区的发光单元上形成辅助电极,增加辅助电极与第二电极之间的重合面积,当第二电极受到损坏时,辅助电极能够及时有效的起到阴极的作用,提高OLED结构的良率。当先形成第二电极后形成辅助电极时,在发光区的第二电极上表面形成辅助电极;当先形成辅助电极后形成第二电极时,在发光区的发光单元上表面形成辅助电极。

[0123] 需要说明的是,本实施方式中,以既形成与第一电极电连接的辅助电极,又形成与第二电极电连接的辅助电极为例进行说明,在其他实施方式中,可以仅形成与第一电极电连接的辅助电极,或者仅形成与第二电极电连接的辅助电极。

[0124] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本发明的具体实施方式,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。



图1

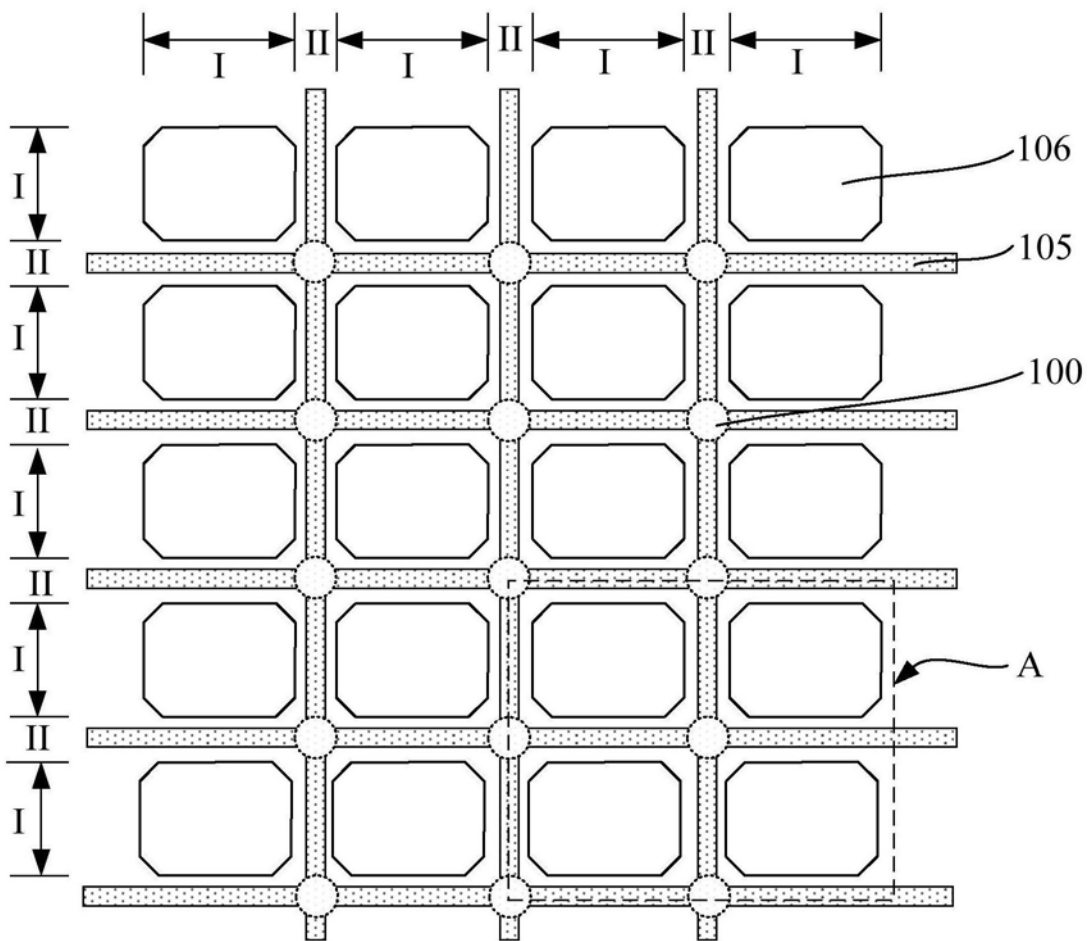


图2

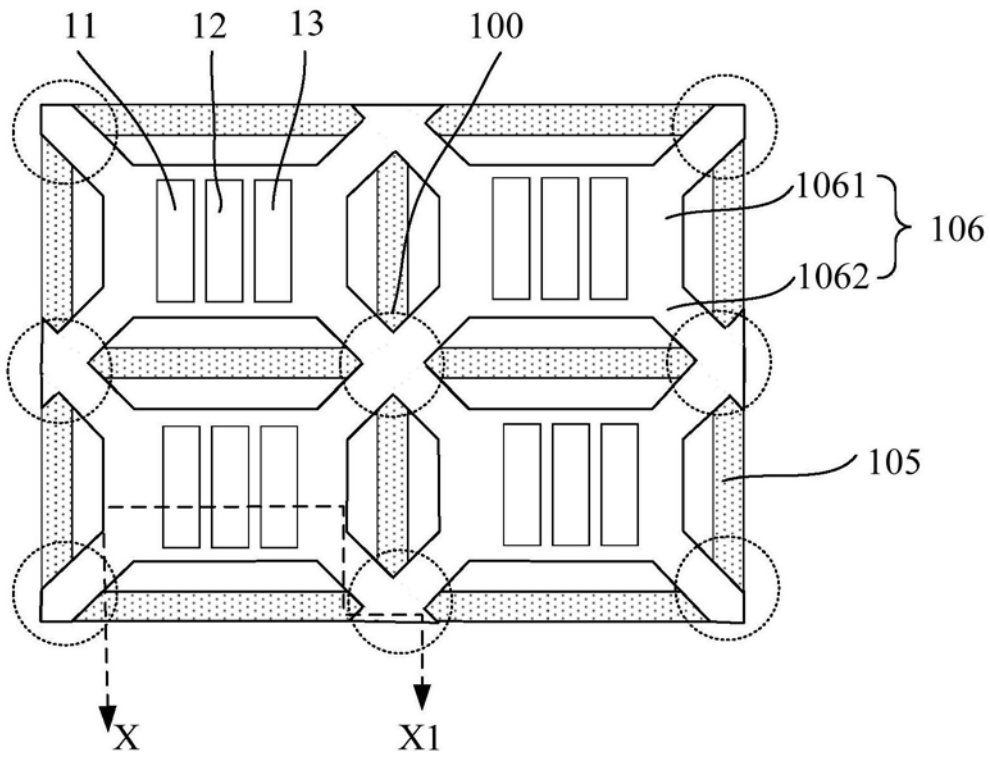


图3

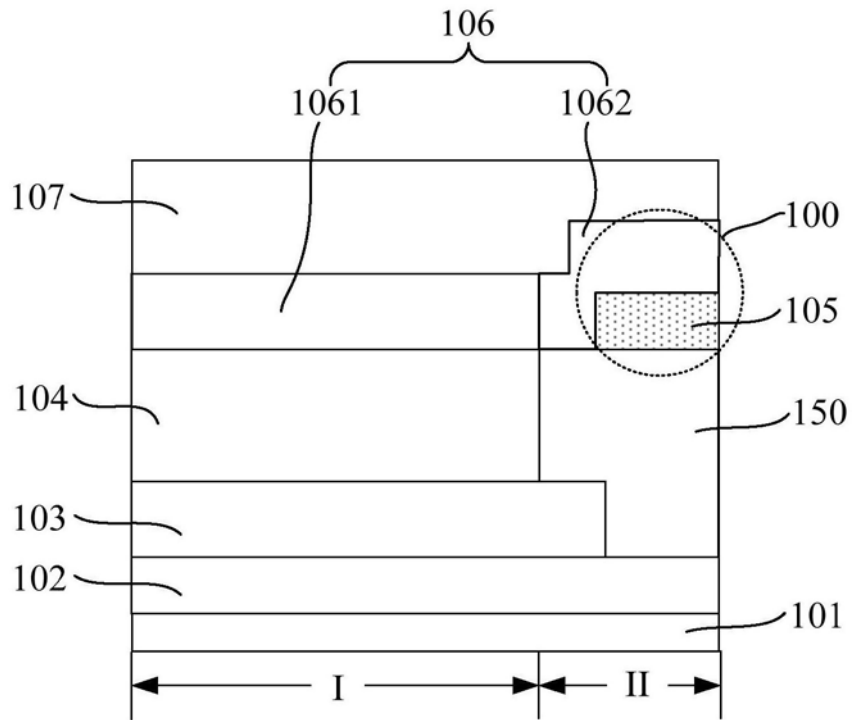


图4

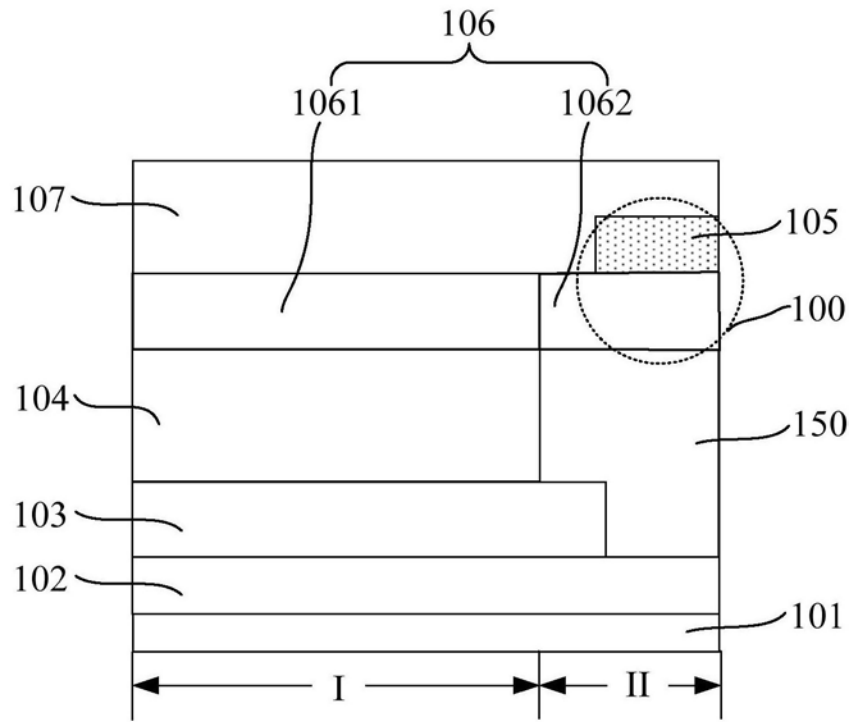


图5

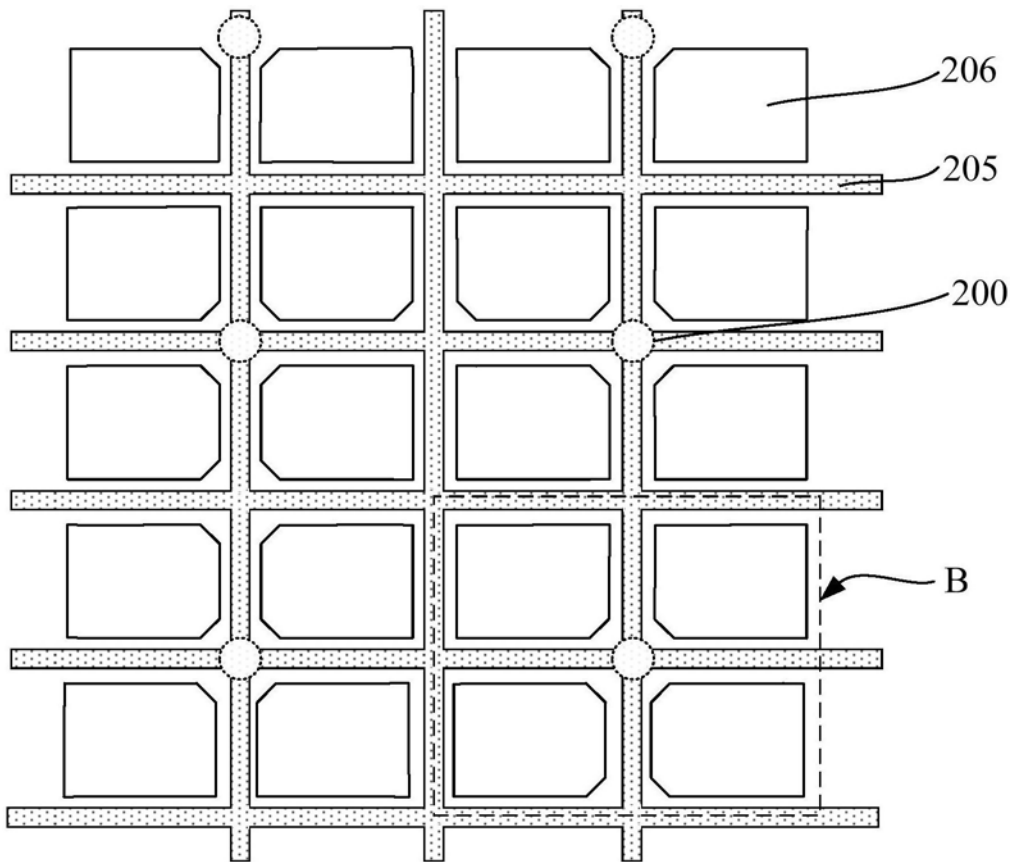


图6

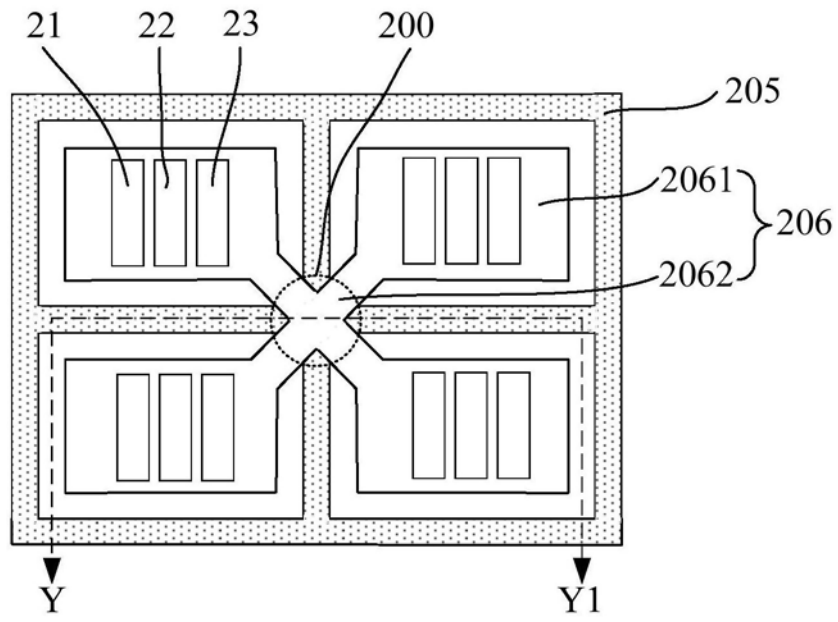


图7

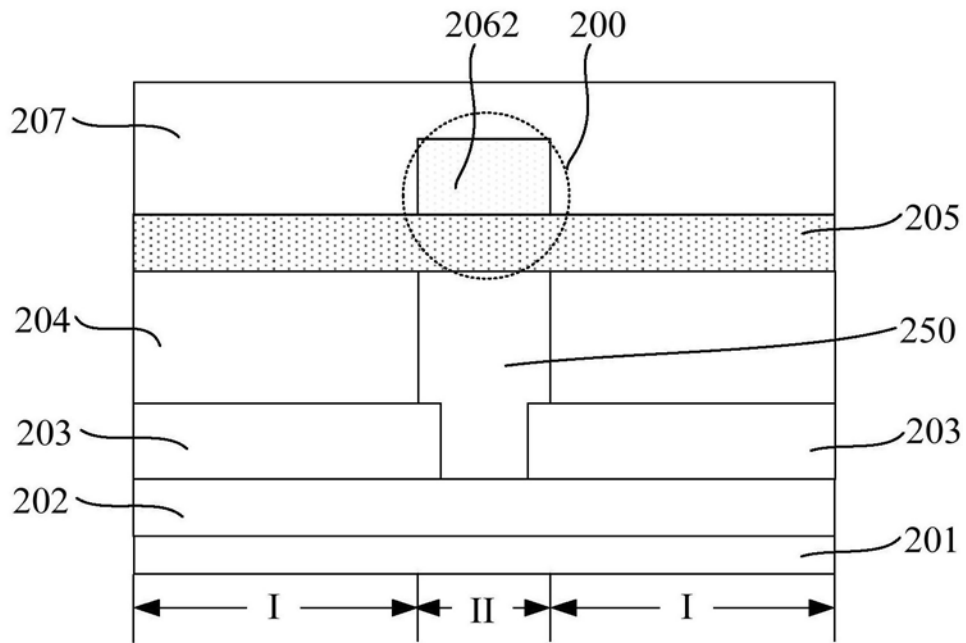


图8

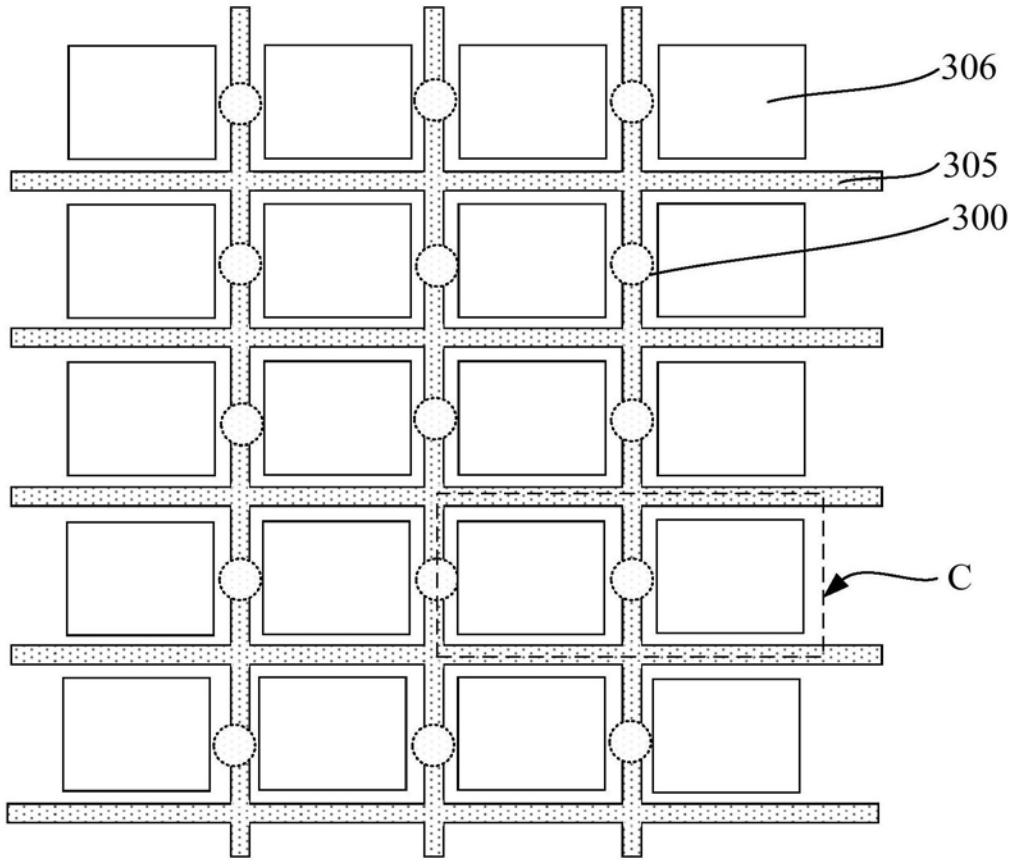


图9

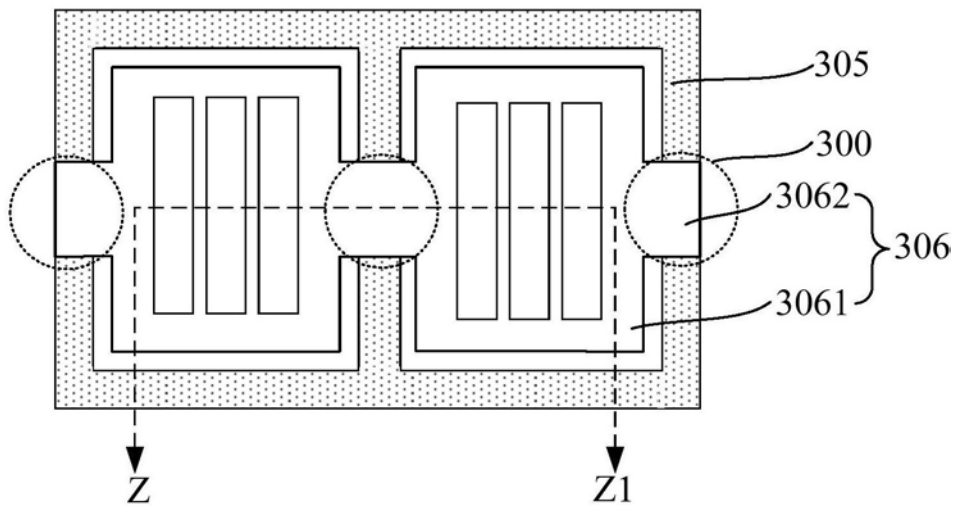


图10

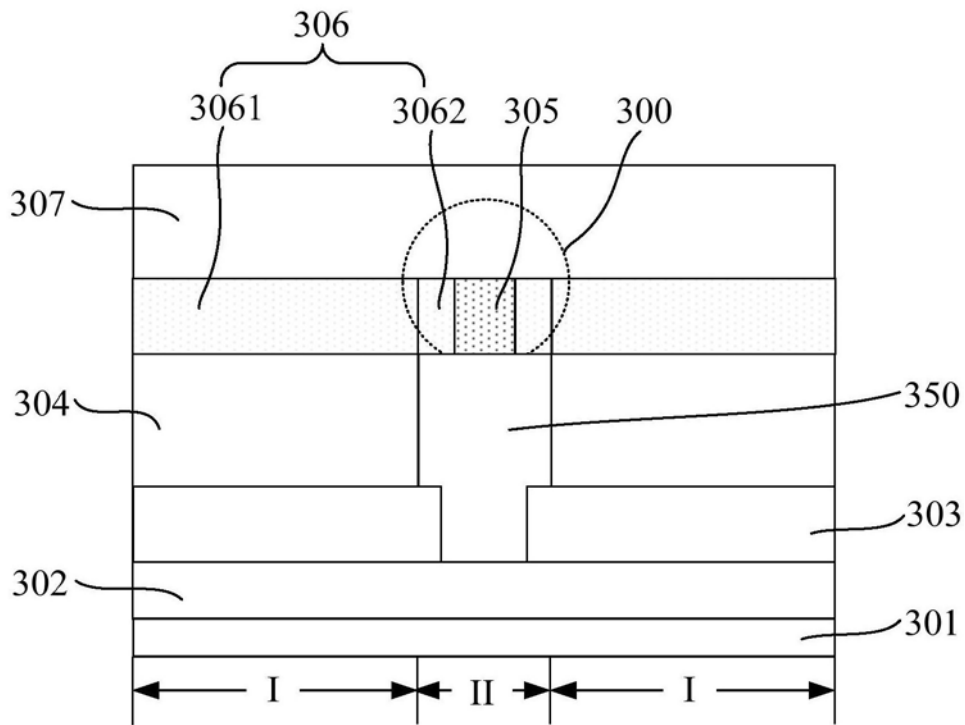


图11

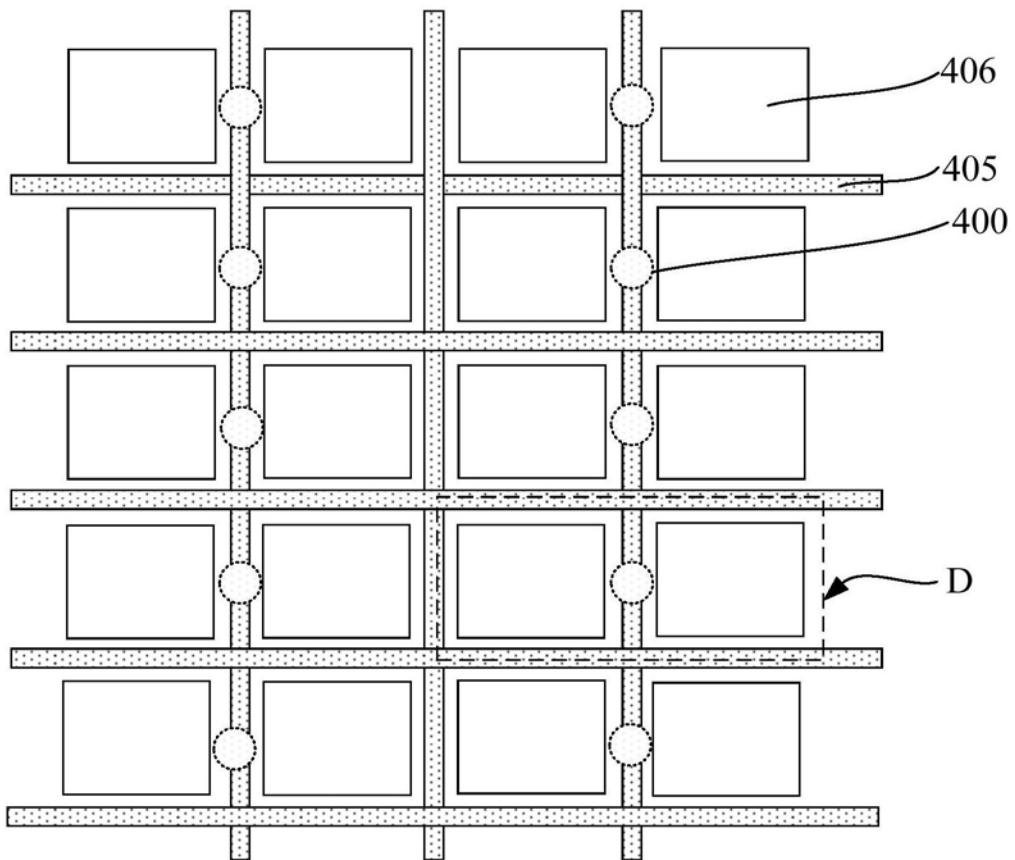


图12

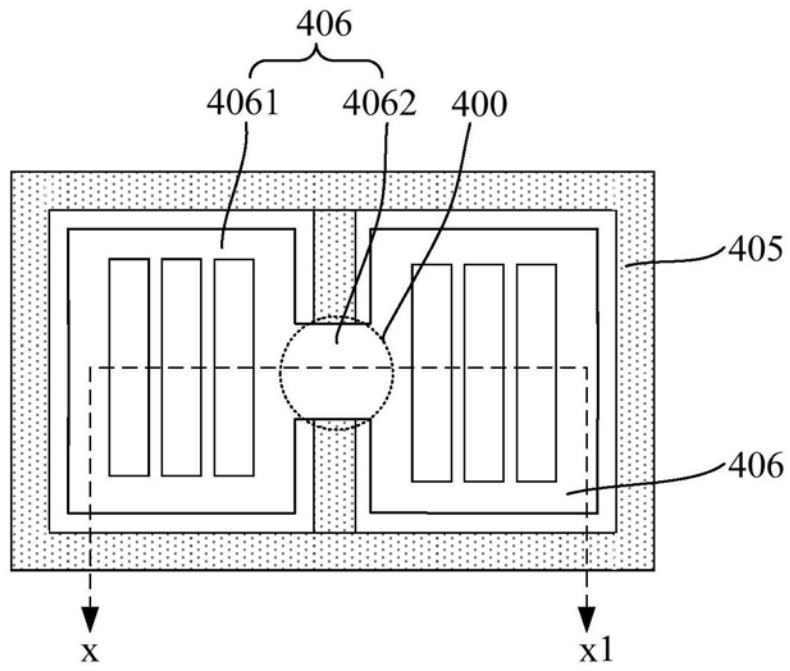


图13

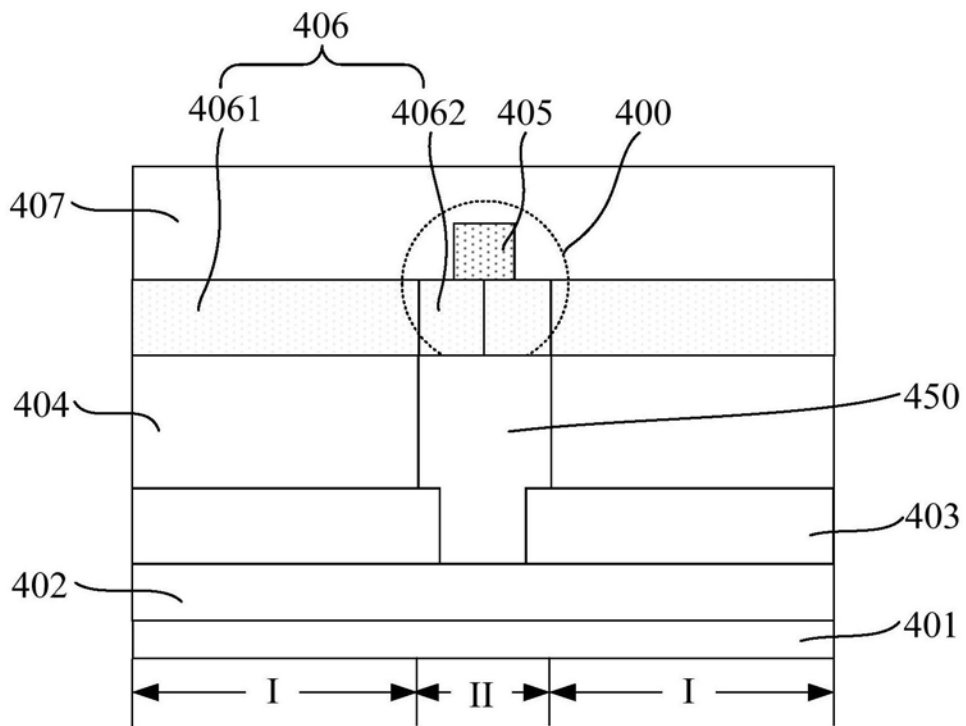


图14

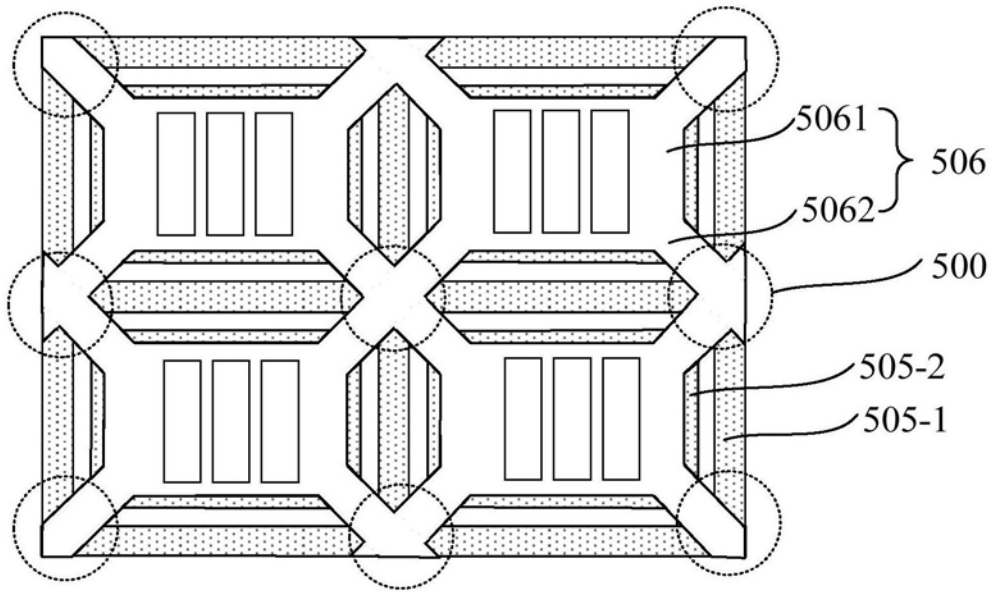


图15

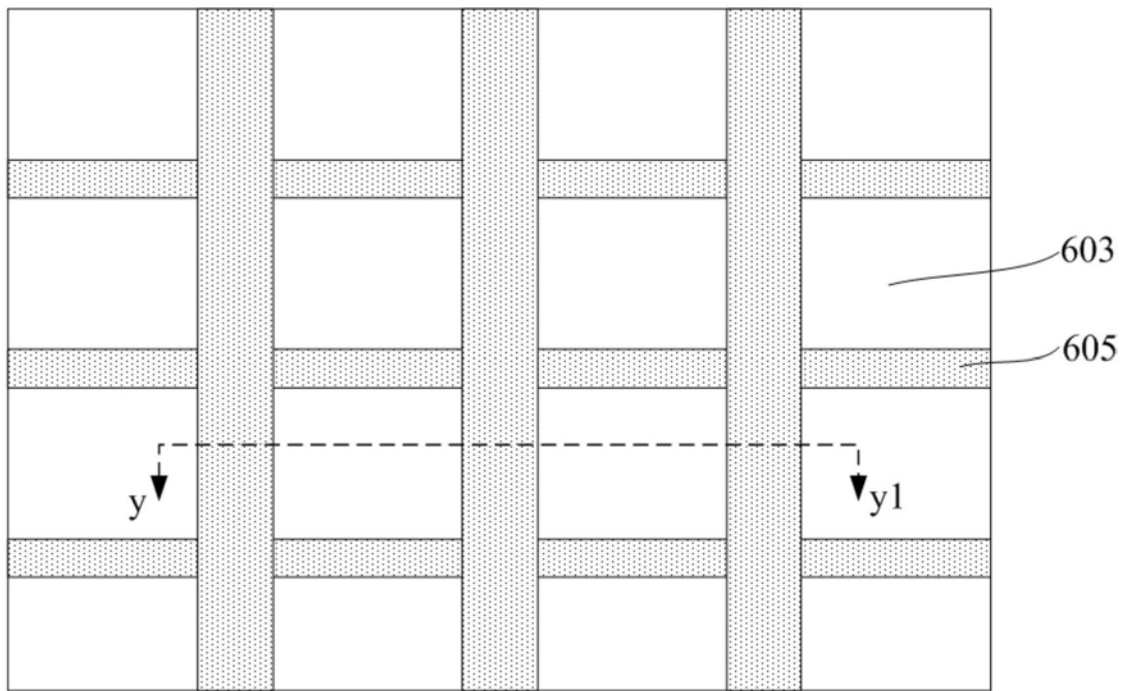


图16

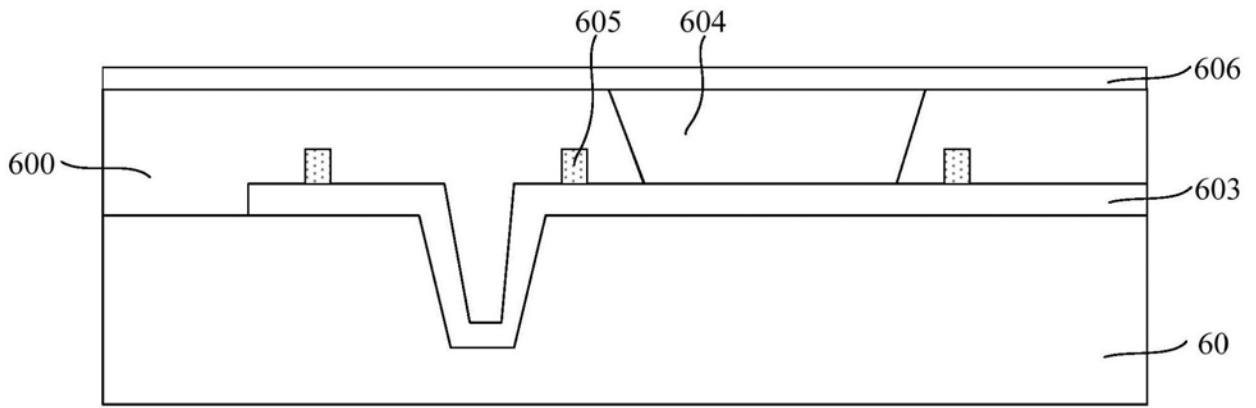


图17

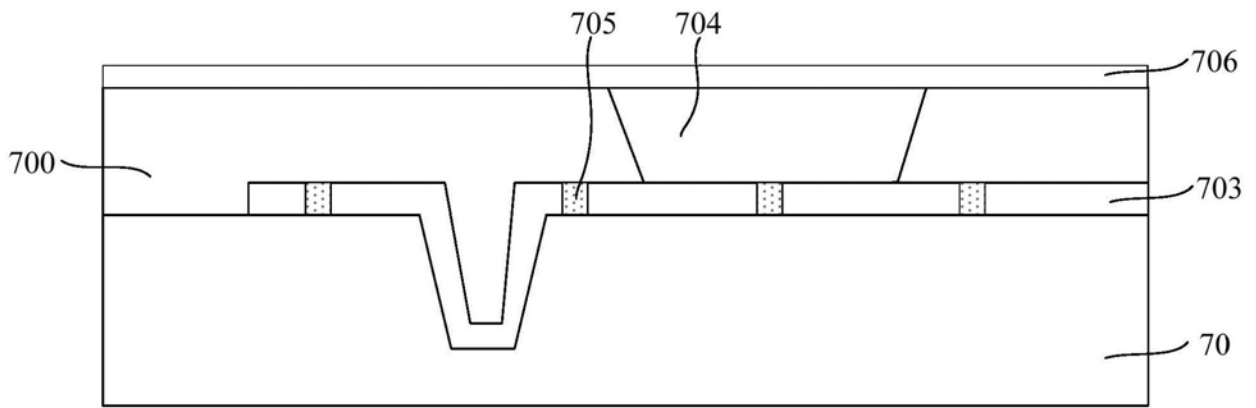


图18

专利名称(译)	OLED结构及其制备方法、显示面板以及电子设备		
公开(公告)号	CN109524437A	公开(公告)日	2019-03-26
申请号	CN201811205007.1	申请日	2018-10-16
[标]发明人	吕磊 刘胜芳 董晴晴 张义波 张浩杰		
发明人	吕磊 刘胜芳 董晴晴 张义波 张浩杰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 B82Y40/00		
CPC分类号	H01L27/3276 B82Y40/00 H01L51/5225 H01L51/5228 H01L51/56 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED结构及其制备方法、显示面板以及电子设备，OLED结构包括：阵列基板、位于所述阵列基板一侧的第一电极、多个发光单元、间隔所述发光单元的像素限定层、以及与所述第一电极相对设置的第二电极，所述多个发光单元对应所述OLED结构的发光区，所述像素限定层对应所述OLED结构的非发光区，还包括：辅助电极，所述辅助电极位于所述非发光区，且与所述第一电极和/或第二电极电连接，所述辅助电极的材料为导电纤维材料。辅助电极具有良好的导电性和抗弯折性，防止第一电极或第二电极断裂时电路破坏，提高OLED结构的电极可靠性。

