



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110176483 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910548765.1

(22)申请日 2019.06.24

(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 聂诚磊

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

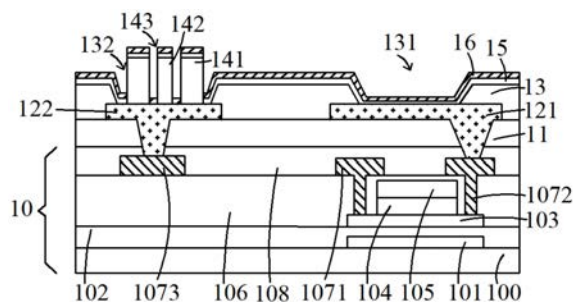
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

本申请提供一种有机发光二极管显示器,通过在阴极隔离柱上设置接触孔,并使接触孔中的辅助电极上形成阴极,接触孔中的阴极与辅助电极电性连接,接触孔中的阴极通过阴极隔离柱侧面的第三开口与阴极隔离柱之外的阴极连接,改善阴极在大尺寸显示面板中的电阻压降问题,以解决大尺寸顶发光型显示面板由于阴极的电阻压降大而影响发光亮度的问题。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器包括:
基板;

于所述基板上形成的辅助电极;

于所述基板上形成的平坦化层;

于所述平坦化层上形成的阳极;

于所述平坦化层、所述辅助电极以及所述阳极上形成且具有第一开口和第二开口的像素定义层,所述第一开口设置于所述阳极上方,所述第二开口设置于所述辅助电极上方;

于位于所述第二开口中的所述辅助电极上形成的阴极隔离柱,所述阴极隔离柱具有接触孔以及第三开口,所述第三开口位于所述阴极隔离柱的侧面;

于所述像素定义层上、所述阴极隔离柱上以及位于所述第一开口中的所述阳极上形成的有机功能层;

于所述有机功能层上以及位于所述接触孔内的所述辅助电极上形成的阴极。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述阴极隔离柱包括中心部以及环绕所述中心部的外围部,所述外围部的侧面具有所述第三开口,所述外围部和所述中心部之间的间隙形成所述接触孔。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述中心部位于所述外围部的中心位置。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机功能层和所述阴极是通过真空蒸镀形成。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述中心部为长方体,所述外围部为侧面具有所述第三开口的回字型环绕部,所述中心部和所述外围部在垂直于所述基板方向上的高度均为H,所述外围部和所述中心部之间的间隙在平行所述基板方向上的宽度为D,形成所述有机功能层的蒸镀角为a、形成所述阴极的蒸镀角为b,所述高度H、所述宽度D、所述蒸镀角a以及所述蒸镀角b满足如下公式:

$$\tan b < D/H < \tan a;$$

其中,所述蒸镀角a的取值范围大于或等于0度且小于90度,所述蒸镀角b的取值范围为大于0度且小于所述蒸镀角a,所述高度H和所述宽度D的取值范围均为大于0。

6. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述中心部在所述阳极指向所述基板的方向上为倒梯形部,所述外围部为侧面具有所述第三开口的回字型环绕部,所述中心部在垂直于所述基板方向上的高度为H2,所述外围部在垂直于所述基板方向上的高度为H3,所述中心部远离所述基板的一端边缘在平行于所述基板方向上到所述外围部的内壁的垂直距离为D1,形成所述有机功能层的蒸镀角为d,形成所述阴极的蒸镀角为c,所述高度H2、所述高度H3、所述垂直距离D1、所述蒸镀角c以及所述蒸镀角d满足如下公式:

$$\tan c < D1/(H3-H2) < \tan d;$$

其中,所述蒸镀角d的取值范围为大于或等于0度且小于90度,所述蒸镀角c的取值范围为大于0度且小于所述蒸镀角d,所述高度H2的取值范围为大于0,所述高度H3的取值范围为大于所述高度H2,所述垂直距离D1的取值范围为大于0。

7. 根据权利要求2-6任一项所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述外围部靠近所述基板的一端在所述基板上的垂直投影面积小于或等于所述外围部远离所述基板的

一端在所述基板上的垂直投影面积。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 所述外围部靠近所述基板的一端在所述基板上的垂直投影面积小于所述外围部远离所述基板的一端在所述基板上的垂直投影面积。

9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 所述有机功能层为有机发光层、电子传输层以及电子注入层中的至少一种。

10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 所述辅助电极包括输入电极以及连接电极, 所述连接电极与所述阳极同层设置, 所述输入电极形成于所述基板上, 所述连接电极与所述输入电极通过所述平坦化层上的过孔连接。

有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 目前,有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器包括顶发光(Top Emission)、底发光(Bottom Emission)以及透明显示(Transparent Display)等几种发光方式。其中,顶发光型OLED显示器具有分辨率高以及发光面积大的优点,广泛地被应用于小尺寸OLED显示面板。由于大尺寸显示面板具有提高分辨率的趋势,顶发光型显示面板成为大尺寸显示面板的重要研究方向。顶发光显示面板制造为大尺寸显示面板时要求阴极材料透明且阴极的厚度不能太大,以保证OLED显示面板出光率。由于透明阴极的厚度较薄且阴极材料的阻抗大,在顶发光型显示面板制造为大尺寸显示面板时会出现透明电极压降(IR Drop)过大,从而影响显示面板发光亮度的问题。

[0003] 因此,有必要提出一种技术方案以解决顶发光型显示面板制造为大尺寸显示面板时由于阴极压降过大而影响显示面板发光亮度的问题。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种有机发光二极管显示器,以解决顶发光型显示面板制造为大尺寸显示面板时由于阴极压降过大而影响显示面板发光亮度的问题。

[0005] 为实现上述目的,技术方案如下。

[0006] 一种有机发光二极管显示器,所述有机发光二极管显示器包括:

[0007] 基板;

[0008] 于所述基板上形成的辅助电极;

[0009] 于所述基板上形成的平坦化层;

[0010] 于所述平坦化层上形成的阳极;

[0011] 于所述平坦化层、所述辅助电极以及所述阳极上形成且具有第一开口和第二开口的像素定义层,所述第一开口设置于所述阳极上方,所述第二开口设置于辅助电极上方;

[0012] 于所述第二开口中的所述辅助电极上形成的阴极隔离柱,所述阴极隔离柱具有接触孔以及第三开口,所述第三开口位于所述阴极隔离柱的侧面;

[0013] 于所述像素定义层上、所述阴极隔离柱上以及位于所述第一开口中的阳极上形成的有机功能层;

[0014] 于所述有机功能层上以及位于所述接触孔内的所述辅助电极上形成的阴极。

[0015] 在上述有机发光二极管显示器中,所述阴极隔离柱包括中心部以及环绕所述中心部的外围部,所述外围部的侧面具有所述第三开口,所述外围部和所述中心部之间的间隙形成所述接触孔。

[0016] 在上述有机发光二极管显示器中,所述中心部位于所述外围部的中心位置。

[0017] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有机功能层和所述阴极是通过真空蒸镀形

成。

[0018] 在上述有机发光二极管显示器中,所述中心部为长方体,所述外围部为侧面具有所述第三开口的回字型环绕部,所述中心部和所述外围部在垂直于所述基板方向上的高度均为H,所述外围部和所述中心部之间的间隙在平行所述基板方向上的宽度为D,形成所述有机功能层的蒸镀角为a、形成所述阴极的蒸镀角为b,所述高度H、所述宽度D、所述蒸镀角a以及所述蒸镀角b满足如下公式:

[0019] $\tan b < D/H < \tan a$;

[0020] 其中,所述蒸镀角a的取值范围大于或等于0度且小于90度,所述蒸镀角b的取值范围为大于0度且小于所述蒸镀角a,所述高度H和所述D的取值范围均为大于0。

[0021] 在上述有机发光二极管显示器中,所述中心部在所述阳极指向所述基板的方向上为倒梯形部,所述外围部为侧面具有所述第三开口的回字型环绕部,所述中心部在垂直于所述基板方向上的高度为H2,所述外围部在垂直于所述基板方向上的高度为H3,所述中心部远离所述基板的一端边缘在平行于所述基板方向上到所述外围部的内壁的垂直距离为D1,形成所述有机功能层的蒸镀角为d,形成所述阴极的蒸镀角为c,所述高度H2、所述高度H3、所述垂直距离D1、所述蒸镀角c以及所述蒸镀角d满足如下公式:

[0022] $\tan c < D1/(H3-H2) < \tan d$;

[0023] 其中,所述蒸镀角d的取值范围为大于或等于0度且小于90度,所述蒸镀角c的取值范围为大于0度且小于所述蒸镀角d,所述高度H2的取值范围为大于0,所述高度H3的取值范围为大于所述高度H2,所述垂直距离D1的取值范围为大于0。

[0024] 在上述有机发光二极管显示器中,所述外围部靠近所述基板的一端在所述基板上的垂直投影面积小于或等于所述外围部远离所述基板的一端在所述基板上的垂直投影面积。

[0025] 在上述有机发光二极管显示器中,所述外围部靠近所述基板的一端在所述基板上的垂直投影面积小于所述外围部远离所述基板的一端在所述基板上的垂直投影面积。

[0026] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有机功能层为有机发光层、电子传输层以及电子注入层中的至少一种。

[0027] 在上述有机发光二极管显示器中,所述辅助电极包括输入电极以及连接电极,所述连接电极与所述阳极同层设置,所述输入电极形成于所述基板上,所述连接电极与所述输入电极通过所述平坦化层上的过孔连接。

[0028] 有益效果:本申请提供一种有机发光二极管显示器,通过在阴极隔离柱上设置接触孔,并使接触孔中的辅助电极上形成阴极,接触孔中的阴极与辅助电极电性连接,接触孔中的阴极通过阴极隔离柱侧面的第三开口与阴极隔离柱之外的阴极连接,改善阴极在大尺寸显示面板中的电阻压降问题,以解决大尺寸顶发光型显示面板由于阴极的电阻压降大而影响发光亮度的问题。

附图说明

[0029] 图1为本申请实施例有机发光二极管显示器的第一种结构示意图;

[0030] 图2为图1所示有机发光二极管显示中输入电极的俯视图;

[0031] 图3为图1所示有机发光二极管显示器中阴极隔离柱的俯视图;

- [0032] 图4为图1中阴极隔离柱的接触孔中形成阴极而不形成有机功能层的示意图；
- [0033] 图5为本申请实施例有机发光二极管显示器的第二种结构示意图；
- [0034] 图6为图5所示有机发光二极管显示器中阴极隔离柱的俯视图；
- [0035] 图7为图5中阴极隔离柱的接触孔中形成阴极而不形成有机功能层的示意图。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0037] 请参阅图1，其为本申请实施例有机发光二极管显示器的第一种结构示意图。有机发光二极管显示器包括基板10、辅助电极、平坦化层11、阳极121、像素定义层13、阴极隔离柱、有机功能层15以及阴极16。

[0038] 基板为薄膜晶体管阵列基板，薄膜晶体管阵列基板包括衬底100以及于衬底100上形成的薄膜晶体管层，薄膜晶体管层包括多个阵列设置于衬底100的薄膜晶体管。薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管。在其他结构示意图中，薄膜晶体管也可以为底栅型薄膜晶体管。为了避免顶栅型薄膜晶体管中的有源层由于受背光影响而产生载流子而影响薄膜晶体管的电性能，薄膜晶体管层与衬底100之间设置有遮光层101。为了避免衬底100中的杂质离子进入薄膜晶体管中而影响薄膜晶体管的电性能，薄膜晶体管层与衬底100之间设置有缓冲层102，该缓冲层102覆盖遮光层101。顶栅型薄膜晶体管包括形成于缓冲层102上远离衬底100一侧的有源层103，形成于有源层103远离衬底100一侧的栅极绝缘层104，形成于栅极绝缘层104远离衬底100一侧的栅极105，形成于缓冲层102远离衬底100一侧且覆盖有源层103以及栅极105的层间绝缘层106以及形成于层间绝缘层106上且通过层间绝缘层106上的过孔与有源层103接触的源漏电极(1071, 1072)，源漏电极(1071, 1072)位于栅极105相对的两侧。薄膜晶体管阵列基板还包括覆盖薄膜晶体管层的钝化层108，钝化层108用于避免有机层中的离子进入薄膜晶体管层而影响薄膜晶体管的电性能。

[0039] 平坦化层11用于使薄膜晶体管阵列基板的表面平整。平坦化层11形成于钝化层108上。平坦化层11为有机材料。平坦化层11的厚度为20000埃-35000埃。

[0040] 辅助电极包括输入电极1073以及连接电极122，连接电极122与阳极121同层设置，输入电极1073形成于基板10上，连接电极122与输入电极1073通过平坦化层11上的过孔连接。输入电极1073用于输入电信号，输入电极1073的电信号起源于电源电压(VSS)的电源输入端，通过连接电极122将电信号传输到阴极16。输入电极1073可以与薄膜晶体管的源漏电极(1071, 1072)同层设置，也可以与遮光层101同层设置，也可以与底栅型薄膜晶体管中的栅极105同层设置。如图2所示，其为图1所示有机发光二极管显示器中的输入电极1073的俯视图，衬底为矩形时，输入电极1073沿衬底100长度方向排列。在其他结构示意图中，输入电极1073也沿可以衬底100的宽度方向排列，也可以同时沿着衬底100长度方向和宽度100方向排列以形成网状结构。连接电极122与阳极121通过同一制程形成。

[0041] 阳极121为反射电极。阳极121形成于平坦化层11上且通过平坦化层11上的过孔与漏电极1072电性连接，通过薄膜晶体管以控制阳极121的电信号输入。一方面阳极121向有

机发光层输入空穴,另一方面将有机发光层发出的光反射至出光方向,其制备材料包括但不限于铝、银或其合金。

[0042] 像素定义层13形成于平坦化层11、辅助电极以及阳极121上且具有第一开口131和第二开口132,第一开口131设置于阳极121上方,第二开口132设置于辅助电极的上方。第一开口131使阳极121部分显露以定义基板10的发光区,第二开口132使辅助电极部分显露。像素定义层13的制备材料为光刻胶、聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯以及酚醛树脂中的任意一种,像素定义层13的厚度为1微米-2微米。

[0043] 请结合图1和图3所示,图3为图1所示有机发光二极管显示器中阴极隔离柱的俯视图。阴极隔离柱包括中心部142以及环绕中心部142的外围部141,外围部141的侧面具有第三开口141a,外围部141和中心部142之间的间隙形成接触孔143,第三开口141a可以为矩形、梯形、规则图形以及不规则图形等。中心部142位于外围部141的中心位置。阴极隔离柱位于第二开口132中的辅助电极上,阴极隔离柱具有接触孔143以及第三开口141a,第三开口141a位于阴极隔离柱的侧面,接触孔143中的阴极16通过第三开口141a与第二开口132中阴极隔离柱之外的有机功能层15上的阴极16电性连接,以使辅助电极输入的电信号输入至阴极16。

[0044] 有机功能层15形成于像素定义层13上、阴极隔离柱上以及位于第一开口131中的阳极121上,还形成于位于第二开口132中的阴极隔离柱外围的辅助电极上。有机功能层15是通过真空蒸镀形成。有机功能层15为有机发光层、电子传输层以及电子注入层中的至少一种。

[0045] 阴极16形成于有机功能层15上以及接触孔143内的辅助电极上。阴极16为透明电极或半透明电极。透明电极以及半透明电极的制备材料包括氧化铟锡以及氧化铟锌等。阴极16通过真空蒸镀形成。

[0046] 请结合图1、图3和图4,图4为图1中阴极隔离柱的接触孔中形成阴极而不形成有机功能层的示意图。中心部142为长方体,外围部141为侧面具有第三开口141a的回字型环绕部,外围部141靠近基板10的一端在基板10上的垂直投影面积等于外围部141远离基板10的一端在基板10上的垂直投影面积。中心部142和外围部141在垂直于基板10方向上的高度均为H,外围部141和中心部142之间的间隙在平行于基板10方向上的宽度为D,形成有机功能层15的蒸镀角为a,形成阴极16的蒸镀角为b,高度H、宽度D、蒸镀角a以及蒸镀角b满足如下公式:

[0047] $\tan b < D/H < \tan a$;

[0048] 其中,蒸镀角a的取值范围大于或等于0度且小于90度,蒸镀角b的取值范围为大于0度且小于蒸镀角a,高度H和宽度D的取值范围均为大于0。

[0049] 由于D/H大于tanb使得形成阴极的蒸镀角为b时配合本结构示意图的阴极隔离柱结构可以使阴极16形成于接触孔143内;D/H小于tana使得有机功能15的蒸镀角为a时无法在本结构示意图的阴极隔离柱的接触孔143内形成有机功能层15。

[0050] 通过中心部以及外围部之间的间隙形成接触孔,接触孔内的阴极通过第三开口与第二开口中有机功能层上阴极隔离柱之外的阴极电性连接以使得辅助电极输出的电信号输出至阴极,有机功能层不形成于接触孔中的辅助电极上以避免其覆盖接触孔中的辅助电极而导致阴极无法与接触孔中的阴极接触。

[0051] 请参阅图5,其为本申请实施例有机发光二极管显示器的第二种结构示意图,其与图1所示有机发光二极管显示器基本相似,不同之处在于,图5中的阴极隔离柱不同于图1中的阴极隔离柱。

[0052] 请参阅图5、图6以及图7,图6为图5所示有机发光二极管显示器中的阴极隔离柱的俯视图,图7为图5中阴极隔离柱的接触孔中形成阴极而不形成有机功能层的示意图。中心部142在阳极121指向基板10方向上为倒梯形部,外围部141为侧面具有第三开口141a的回字型环绕部,中心部142在垂直于基板10方向上的高度为H2,外围部141在垂直于基板10方向上的高度为H3,中心部142远离基板10的一端边缘在平行于基板10方向上到外围部141的内壁的垂直距离为D1,形成阴极16的蒸镀角为c,形成有机功能层15的蒸镀角为d,高度H2、高度H3、垂直距离D1、蒸镀角c以及蒸镀角d满足如下公式:

[0053] $\tan c < D1 / (H3 - H2) < \tan d$;

[0054] 其中,蒸镀角d的取值范围大于或等于0度且小于90度,蒸镀角c的取值范围大于0度且小于蒸镀角d,高度H2的取值范围为大于0,高度H3的取值范围为大于高度H2,垂直距离D1的取值范围为大于0。

[0055] 由于 $D1 / (H3 - H2)$ 大于 $\tan c$ 使得形成阴极的蒸镀角为c时配合本结构示意图的阴极隔离柱结构可以使阴极16形成于接触孔143内; $D1 / (H3 - H2)$ 小于 $\tan d$ 使得有机功能层15的蒸镀角为d无法在本结构示意图的阴极隔离柱的接触孔143内形成有机功能层15。

[0056] 外围部的形状为倒梯形且一侧具有开口141a的环绕部,外围部141靠近基板10的一端在基板10上的垂直投影面积小于外围部141远离基板10的一端在基板10上的垂直投影面积,以使得在第二开口132中且接触孔143之外的辅助电极上能形成阴极16,以进一步地增加阴极与辅助电极的接触面积从而进一步地改善阴极在大尺寸显示面板中存在电阻压降的问题。

[0057] 本申请实施例有机发光二极管显示器通过在阴极隔离柱上设置接触孔,并使接触孔中的辅助电极上形成阴极,接触孔中的阴极与辅助电极电性连接,接触孔中的阴极通过阴极隔离柱侧面的第三开口与阴极隔离柱之外的阴极连接,改善阴极在大尺寸显示面板中的电阻压降问题,以解决大尺寸顶发光型显示面板由于阴极的电阻压降大而影响发光亮度的问题。

[0058] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

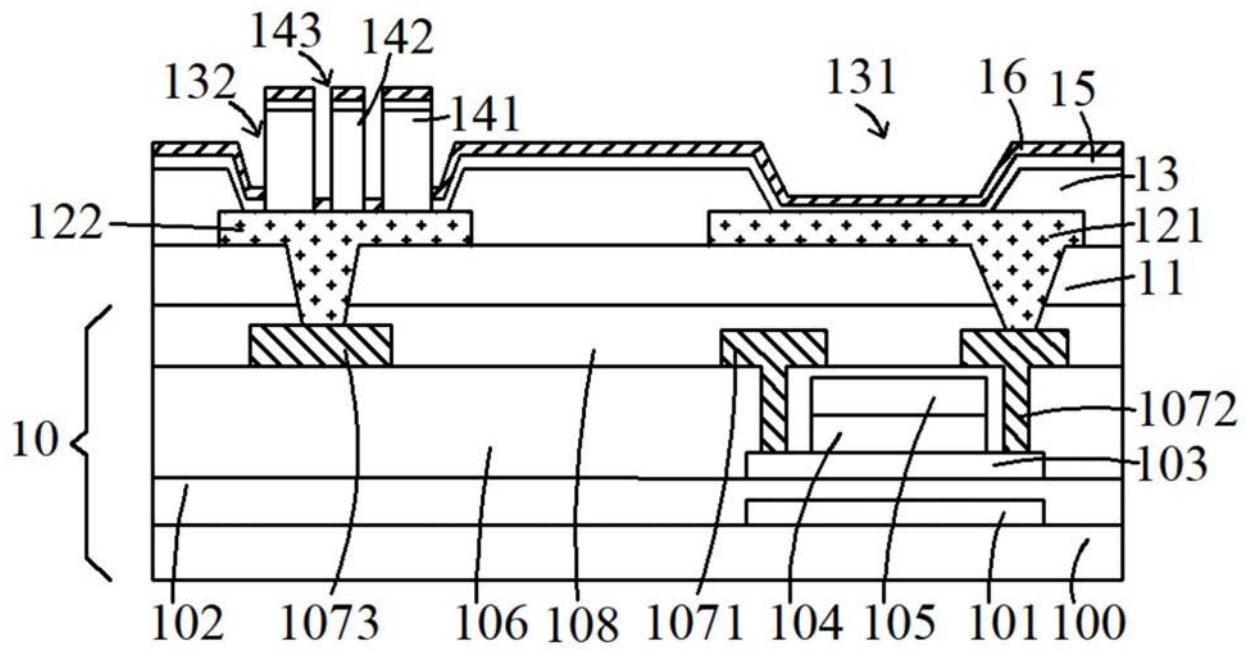


图1

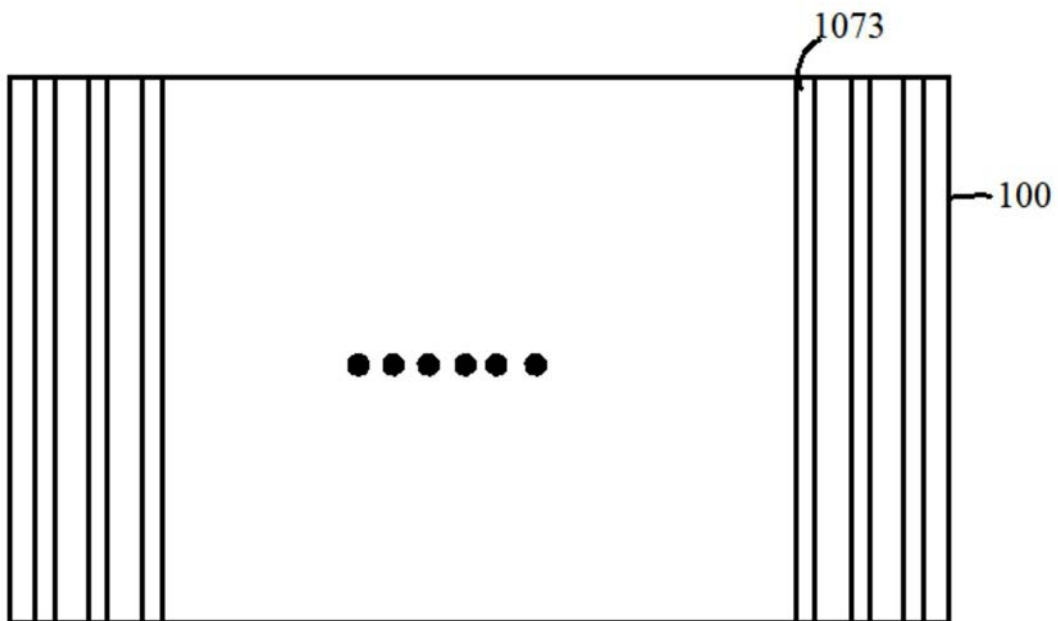


图2

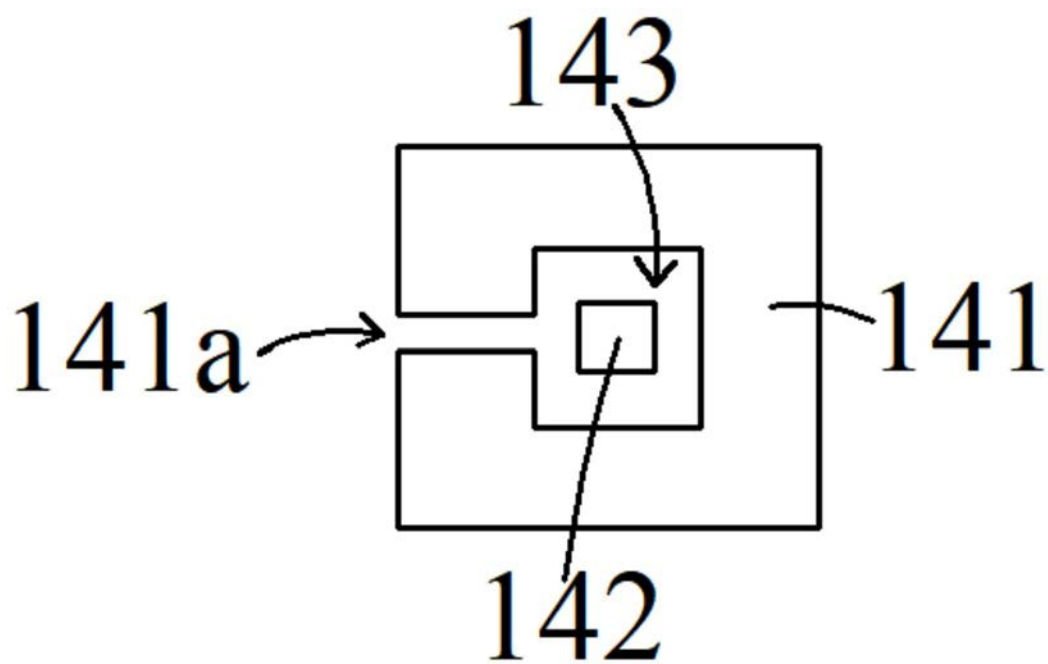


图3

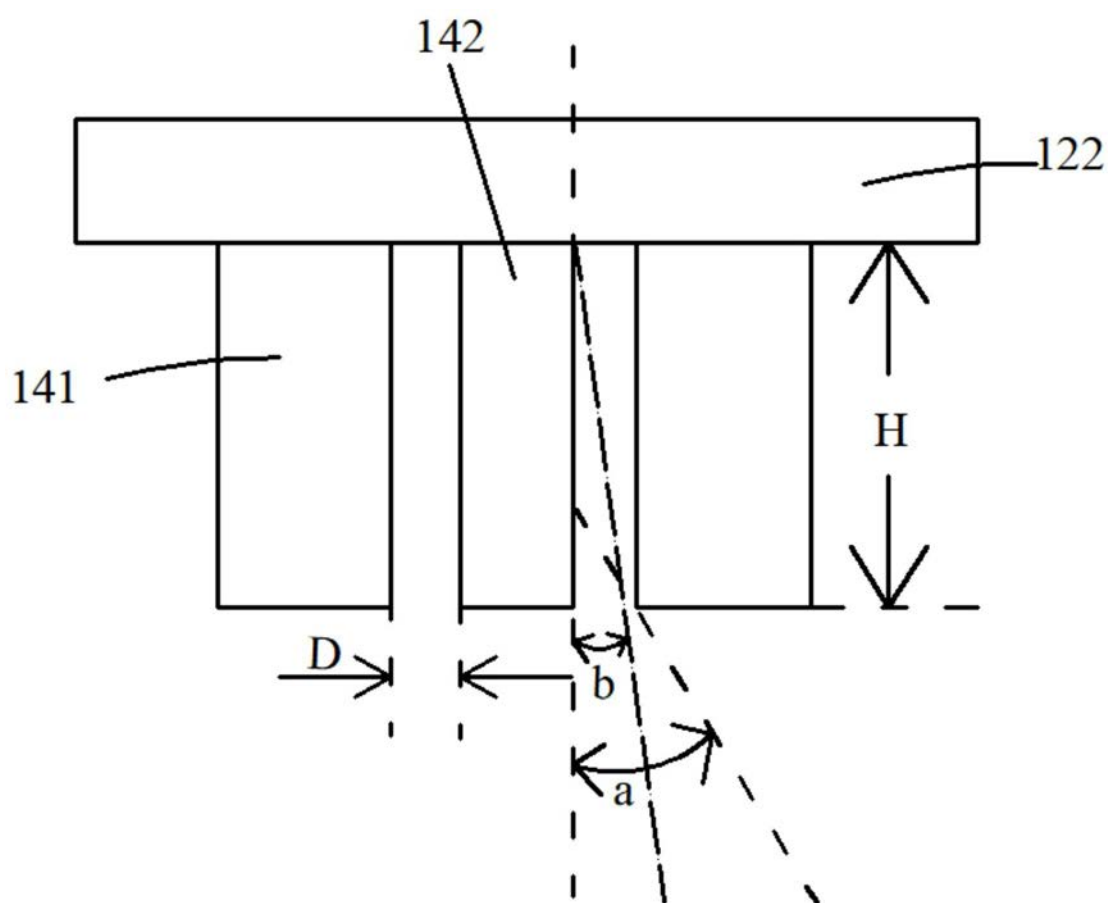


图4

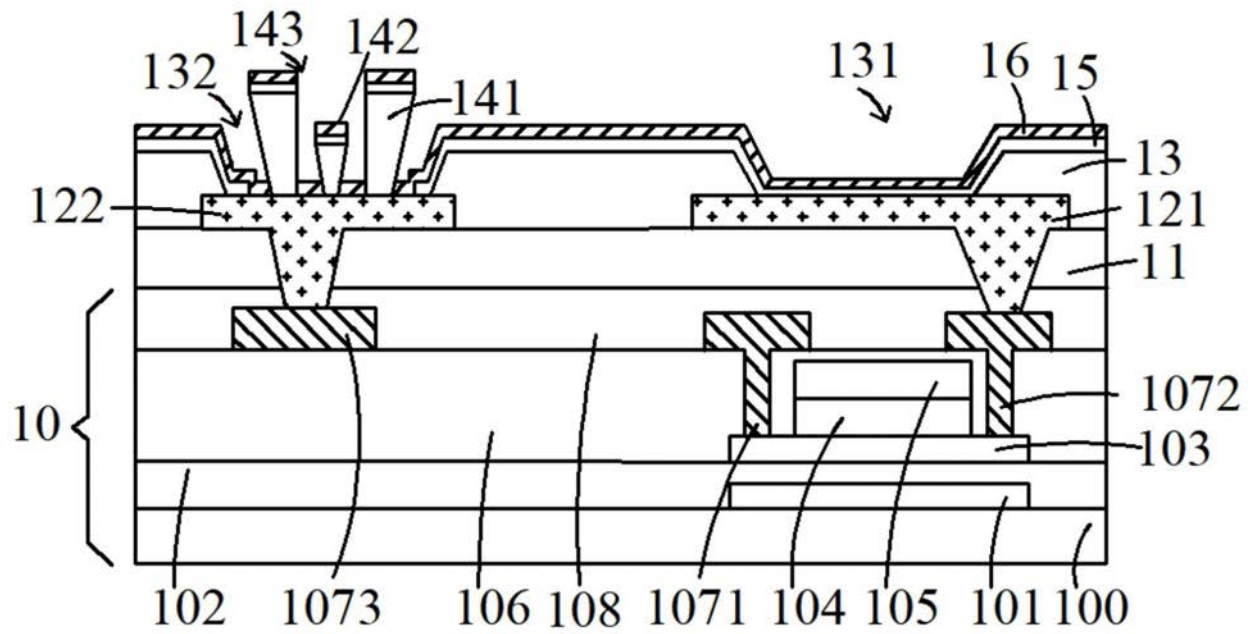


图5

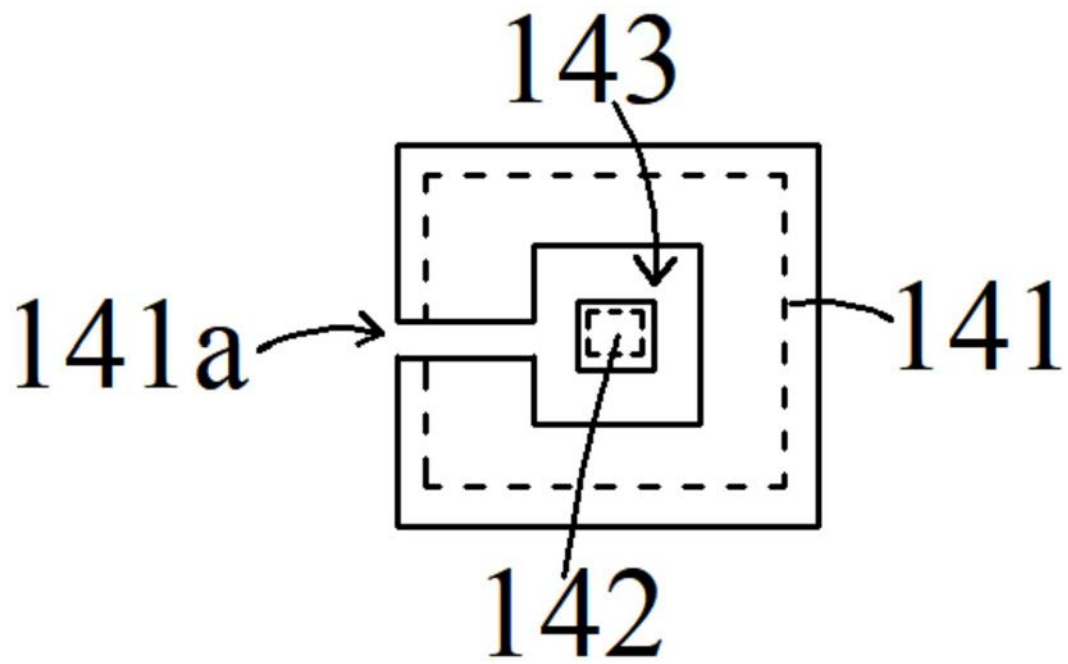


图6

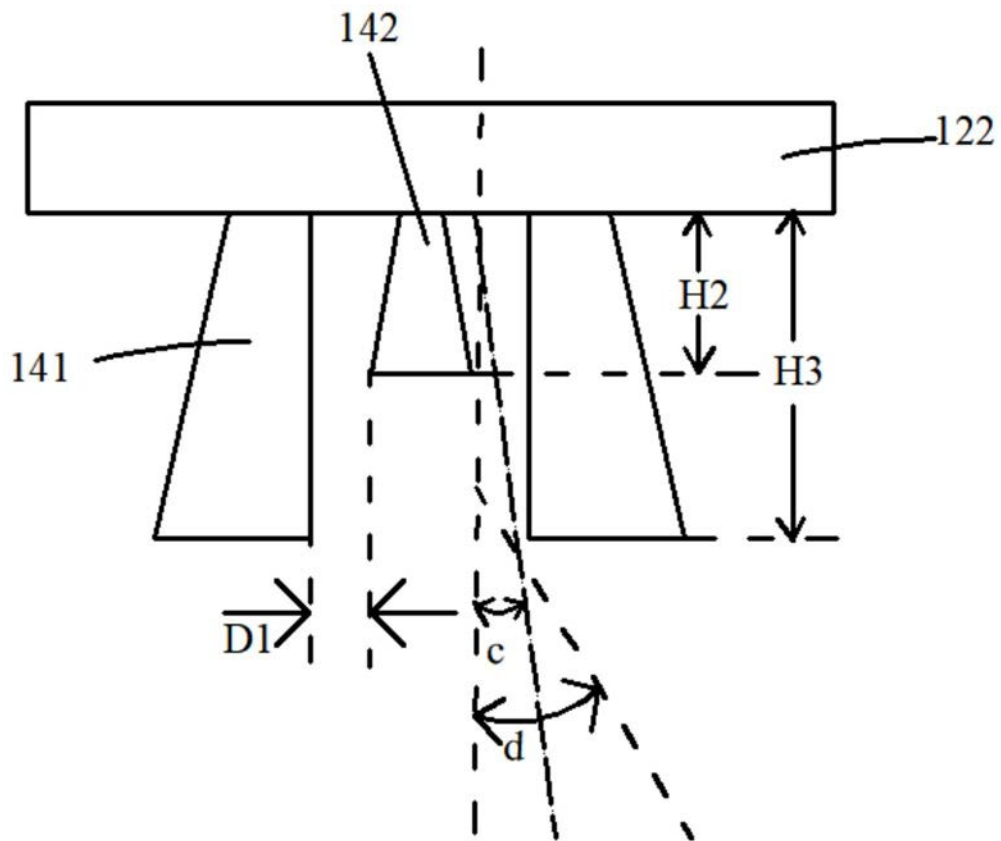


图7

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN110176483A	公开(公告)日	2019-08-27
申请号	CN201910548765.1	申请日	2019-06-24
[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	聂诚磊		
发明人	聂诚磊		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L51/5228		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种有机发光二极管显示器，通过在阴极隔离柱上设置接触孔，并使接触孔中的辅助电极上形成阴极，接触孔中的阴极与辅助电极电性连接，接触孔中的阴极通过阴极隔离柱侧面的第三开口与阴极隔离柱之外的阴极连接，改善阴极在大尺寸显示面板中的电阻压降问题，以解决大尺寸顶发光型显示面板由于阴极的电阻压降大而影响发光亮度的问题。

