



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109524573 A
(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811382009.8

(22)申请日 2018.11.20

(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
申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 唐富强 朴昊英 安成国 许金星

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.
H01L 51/56(2006.01)
H01L 51/52(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示基板、其制作方法及相关装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示基板、其制作方法及相关装置,由于大尺寸的顶发射OLED器件对显示亮度有要求,因此阴极的电阻不宜太大,这就需要厚度较厚的阴极,而阴极的厚度太厚会影响器件的出光率,因此本发明通过制作具有网格状结构的阴极,可以保证显示亮度的基础上具有较高的出光率;并且采用金属纳米材料制作阴极,由于金属纳米材料在采用热固化的方式固化时所需的温度较低,不会破坏有机功能层;并且网格状结构的阴极可以实现大尺寸器件的柔性显示。



1. 一种有机发光显示基板的制作方法,其特征在于,包括:
在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层;
采用热固化的方式在所述一整面的阴极层中固化部分所述阴极层;其中被固化的部分所述阴极层为网格状结构的图案;
去除未被固化的所述阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。
2. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层,具体包括:
采用物理气相沉积、喷墨打印或高温蒸发镀膜的方式在衬底基板上涂布金属纳米材料,形成一整面的阴极层。
3. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述采用热固化的方式在所述一整面的阴极层中固化部分所述阴极层,具体包括:
采用激光烧结技术在所述一整面的阴极层中固化部分所述阴极层。
4. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述去除未被固化的所述阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极,具体包括:
采用有机溶剂溶解去除未被固化的所述阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。
5. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述阴极在所述衬底基板的正投影与所述衬底基板的开口区域有交叠。
6. 如权利要求3所述的制作方法,其特征在于,所述激光烧结技术中的激光的波长为400nm~700nm,激光的功率为1000W/cm²~3000W/cm²,激光的能量为0.29J/cm²~0.85J/cm²。
7. 如权利要求3所述的制作方法,其特征在于,所述激光烧结技术中的激光照射的时间为1s~3s。
8. 如权利要求4所述的制作方法,其特征在于,所述有机溶剂包括醋酸乙酯、丙酮或合成酸类中至少一种。
9. 一种有机发光显示基板,其特征在于,包括衬底基板,位于所述衬底基板上依次层叠设置的阳极、有机功能层和阴极;其中,所述阴极具有网格状结构,所述阴极的材料为金属纳米材料。
10. 如权利要求9所述的显示基板,其特征在于,所述衬底基板具有多个开口区域,所述阴极在所述衬底基板的正投影与所述开口区域有交叠。
11. 如权利要求9所述的显示基板,其特征在于,所述衬底基板为柔性衬底基板。
12. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括如权利要求9-11任一项所述的有机发光显示基板。
13. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求12所述的有机发光显示面板。

有机发光显示基板、其制作方法及相关装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机发光显示基板、其制作方法及相关装置。

背景技术

[0002] 在平板显示面板中,有机发光二极管(Organic Light Emitting Display,OLED)显示面板因具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点而得到人们的广泛重视。在大尺寸OLED屏幕制作中,由于底发射型OLED器件受到开口率的影响,难以实现较高的分辨率,因此,越来越多的厂商通过开发顶发射型OLED器件以实现更高的分辨率。在顶发射型OLED器件中,如何在保证显示亮度的基础上具有较高的出光率是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种有机发光显示基板、其制作方法及相关装置,用以解决如何在保证显示亮度的基础上具有较高的出光率的问题。

[0004] 因此,本发明实施例提供了一种有机发光显示基板的制作方法,包括:

[0005] 在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层;

[0006] 采用热固化的方式在所述一整面的阴极层中固化部分所述阴极层;其中被固化的部分所述阴极层为网格状结构的图案;

[0007] 去除未被固化的所述阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。

[0008] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层,具体包括:

[0009] 采用物理气相沉积、喷墨打印或高温蒸发镀膜的方式在衬底基板上涂布金属纳米材料,形成一整面的阴极层。

[0010] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述采用热固化的方式在所述一整面的阴极层中固化部分所述阴极层,具体包括:

[0011] 采用激光烧结技术在所述一整面的阴极层中固化部分所述阴极层。

[0012] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述去除未被固化的所述阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极,具体包括:

[0013] 采用有机溶剂溶解去除未被固化的所述阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。

[0014] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述阴极在所述衬底基板的正投影与所述开口区域有交叠。

[0015] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述激光烧结技术中的激光的波长为400nm~700nm,激光的功率为1000W/cm²~3000W/cm²,激光的能量为0.29J/cm²~0.85J/cm²。

[0016] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述激光烧结技术中的激光照射的时间为1s~3s。

[0017] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述有机溶剂包括醋酸乙酯、丙酮或合成酸类中的至少一种。

[0018] 相应地,本发明实施例还提供了一种有机发光显示基板,包括衬底基板,位于所述衬底基板上依次层叠设置的阳极、有机功能层和阴极;其中,所述阴极具有网格状结构,所述阴极的材料为金属纳米材料。

[0019] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机发光显示基板中,所述衬底基板具有多个开口区域,所述阴极在所述衬底基板的正投影与所述开口区域有交叠。

[0020] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机发光显示基板中,所述衬底基板为柔性衬底基板。

[0021] 相应地,本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板,包括本发明实施例提供的上述任一有机发光显示基板。

[0022] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机发光显示面板。

[0023] 本发明有益效果如下:

[0024] 本发明实施例提供的有机发光显示基板、其制作方法及相关装置,有机发光显示基板的制作方法包括:在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层;采用热固化的方式在一整面的阴极层中固化部分阴极层;其中被固化的部分阴极层为网格状结构的图案;去除未被固化的阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。由于大尺寸的顶发射OLED器件对显示亮度有要求,因此阴极的电阻不宜太大,这就需要厚度较厚的阴极,而阴极的厚度太厚会影响器件的出光率,因此本发明通过采用上述方法制作的网格状结构的阴极可以保证显示亮度的基础上具有较高的出光率;并且采用金属纳米材料制作阴极,由于金属纳米材料在采用热固化的方式固化时所需的温度较低,不会破坏有机功能层;并且网格状结构的阴极可以实现大尺寸器件的柔性显示。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例提供的有机发光显示基板的制作方法流程图;

[0026] 图2A为本发明实施例提供的在120℃以下的温度下固化金属纳米材料的示意图;

[0027] 图2B为本发明实施例提供的有机发光显示基板的网格状结构的俯视示意图;

[0028] 图3为本发明实施例提供的有机发光显示基板的结构示意图;

[0029] 图4为本发明实施例提供的有机发光显示基板的俯视示意图;

[0030] 图5A-图5C为本发明实施例提供的图3所示的有机发光显示基板的制作方法执行各步骤的示意图;

[0031] 图6为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图,对本发明实施例提供的有机发光显示基板、其制作方法及相关装置的具体实施方式进行详细地说明。应当

理解,下面所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。并且在冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 附图中各层薄膜厚度、大小和形状不反映有机发光显示基板的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0034] 本发明实施例提供了一种有机发光显示基板的制作方法,如图1所示,包括:

[0035] S101、在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层;

[0036] S102、采用热固化的方式固化部分所述阴极层;其中被固化的部分所述阴极层为网格状结构的图案;

[0037] S103、去除未被固化的阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。

[0038] 本发明实施例提供的有机发光显示基板的制作方法,由于大尺寸的顶发射OLED器件对显示亮度有要求,因此阴极的电阻不宜太大,这就需要厚度较厚的阴极,而阴极的厚度太厚会影响器件的出光率,因此本发明通过采用上述方法制作的网格状结构的阴极可以保证显示亮度的基础上具有较高的出光率;并且采用金属纳米材料制作阴极,由于金属纳米材料在采用热固化的方式固化时所需的温度较低,不会破坏有机膜层;并且网格状结构的阴极可以实现大尺寸器件的柔性显示。

[0039] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述制作方法中,在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层,具体可以包括:

[0040] 采用物理气相沉积、喷墨打印或高温蒸发镀膜的方式在衬底基板上涂布金属纳米材料,形成一整面的阴极层。当然,在具体实施时,还可以采用其它旋涂方式,只要能够将金属纳米材料旋涂在衬底基板上均属于本发明实施例保护的范畴。

[0041] 由于现有技术中的阴极一般采用大块金属材料制作,而融化大块金属的温度要高于1000℃,而本发明采用熔化温度低于150℃的金属纳米材料制作阴极,这样在特定的激光照射下,金属纳米材料会吸收激光从而被固化,由于OLED器件中的发光层易受高温的影响而破坏其性能,因此本发明可以在较低温度下固化金属纳米材料,不会破坏发光层的性能。因此,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述制作方法中,采用热固化的方式固化部分所述阴极层,具体可以包括:

[0042] 采用激光烧结技术固化部分阴极层,可以采用高精度的飞秒激光器(Femto Second Laser,FS Laser)将局部金属纳米材料(如银纳米材料、镁纳米材料等)烧结形成网格状结构的图案。具体地,如图2A和图2B所示,图2A为在120℃以下的温度下固化金属纳米材料的示意图,固化的部分为图2A示意的宽度为380nm的部分,图2B为形成的网格状结构的阴极的示意图。

[0043] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述制作方法中,去除未被固化的阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极,具体包括:

[0044] 采用有机溶剂溶解去除未被固化的阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。具体地,有机溶剂包括但不限于醋酸乙酯、丙酮或合成酸类中至少一种。

[0045] 在具体实施时,为了保证器件发光,在本发明实施例提供的上述制作方法中,阴极在衬底基板的正投影与开口区域有交叠。

[0046] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述制作方法中,由于飞秒激光器的激光持续的时间极其短,只有几个飞秒,是人类目前在实验条件下所能获得的最短脉

冲;并且飞秒激光器具有非常高的瞬时功率,可以达到百万亿瓦,比目前全世界发电总功率还要多出上百倍;另外飞秒激光器的激光能聚焦到比头发的直径还要小的空间区域内,使电磁场的强度比原子核对其周围电子的作用力还要高出数倍,而其中许多的极端物理条件是地球上所不存在的,以及用其他的方法也不可能得到的。由于飞秒激光的峰值功率超高,经过聚焦后,其光强能达到 $1022\text{W}/\text{cm}^2$ 量级。因此,本发明实施例提供的激光烧结技术中的激光的波长可以为 $400\text{nm}\sim 700\text{nm}$,激光的功率可以为 $1000\text{W}/\text{cm}^2\sim 3000\text{W}/\text{cm}^2$,激光的能量可以为 $0.29\text{J}/\text{cm}^2\sim 0.85\text{J}/\text{cm}^2$ 。这样就能够较好的固化金属纳米材料。当然,在具体实施时,可以根据实际工艺条件进行调整,灵活性较高。

[0047] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述制作方法中,激光烧结技术中的激光照射的时间可以为 $1\text{s}\sim 3\text{s}$ 。当然,在具体实施时,可以根据实际工艺条件进行调整,灵活性较高。

[0048] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种有机发光显示基板,如图3和图4所示,图3为显示基板的结构示意图,图4为显示基板的俯视示意图,包括衬底基板1,位于衬底基板1上依次层叠设置的阳极3、有机功能层4和阴极5;其中,阴极5具有网格状结构,阴极5的材料为金属纳米材料。

[0049] 本发明实施例提供的有机发光显示基板的阴极为网格状结构,可以保证显示亮度的基础上具有较高的出光率;并且采用金属纳米材料制作阴极,由于金属纳米材料在采用热固化的方式固化时所需的温度较低,不会破坏有机功能层;并且网格状结构的阴极可以实现大尺寸器件的柔性显示。

[0050] 在具体实施时,本发明实施例提供的有机发光显示基板还包括其它功能性膜层,这些膜层与现有技术相同,在此不做赘述。

[0051] 在具体实施时,为了保证器件发光,在本发明实施例提供的上述有机发光显示基板中,如图3所示,衬底基板1具有多个开口区域2,阴极5在衬底基板1的正投影与开口区域2有交叠。图3仅示意出了两个开口区域2对应的网格状结构的阴极5的结构,这样网格状结构的阴极5的厚度可以制作成在满足显示亮度的基础上实现较大的出光率。

[0052] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机发光显示面板中,如图3所示,衬底基板1可以为柔性衬底基板,由于网格状结构的阴极5极易于弯曲,从而可以实现大尺寸的柔性显示。

[0053] 下面以图3所示的有机发光显示面板的结构为例,对本发明实施例提供的显示基板的制作方法进行详细说明。

[0054] 图3所示的显示基板的制作方法的步骤如下:

[0055] (1) 在衬底基板1上依次形成阳极3、有机功能层4,如图5A所示;

[0056] (2) 在步骤(1)的衬底基板1上采用物理气相沉积、喷墨打印或高温蒸发镀膜的方式涂布一层金属纳米材料,如图5B所示,包含圆形颗粒的膜层代表涂布的金属纳米材料层;

[0057] (3) 采用飞秒激光器(FS Laser)在步骤(2)的衬底基板1照射(图5C中黑色箭头所示)烧结金属纳米材料,飞秒激光器照射的时间为 $1\text{s}\sim 3\text{s}$,飞秒激光器照射的激光的波长可以为 $400\text{nm}\sim 700\text{nm}$,激光的功率可以为 $1000\text{W}/\text{cm}^2\sim 3000\text{W}/\text{cm}^2$,激光的能量可以为 $0.29\text{J}/\text{cm}^2\sim 0.85\text{J}/\text{cm}^2$,如图5C所示;

[0058] (4) 采用醋酸乙酯、丙酮或合成酸类等有机溶剂(Organic Solvent)溶解步骤(3)

中未被固化的阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极5,其中阴极5在衬底基板1的正投影与开口区域2有交叠,如图3所示。

[0059] 通过上述步骤(1)至(4)即可以制作出本发明实施例图3所示的有机发光显示面板中的阴极。

[0060] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板,包括本发明实施例提供的上述有机发光显示基板。由于该有机发光显示面板解决问题的原理与前述一种有机发光显示基板相似,因此该有机发光显示面板的实施可以参见前述显示基板的实施,重复之处不再赘述。

[0061] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机发光显示面板。由于该显示装置解决问题的原理与前述一种有机发光显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见前述有机发光显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0062] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述显示装置可以为全面屏显示装置,或者也可以为柔性显示装置等,在此不作限定。

[0063] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述显示装置可以为如图6所示的全面屏的手机。当然,本发明实施例提供的上述显示装置也可以为平板电脑、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。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0064] 本发明实施例提供的有机发光显示基板、其制作方法及相关装置,该制作方法包括:在衬底基板上采用金属纳米材料形成一整面的阴极层;采用热固化的方式在一整面的阴极层中固化部分阴极层;其中被固化的部分阴极层为网格状结构的图案;去除未被固化的阴极层的图案,形成具有网格状结构的阴极。由于大尺寸的顶发射OLED器件对显示亮度有要求,因此阴极的电阻不宜太大,这就需要厚度较厚的阴极,而阴极的厚度太厚会影响器件的出光率,因此本发明通过采用上述方法制作的网格状结构的阴极可以保证显示亮度的基础上具有较高的出光率;并且采用金属纳米材料制作阴极,由于金属纳米材料在采用热固化的方式固化时所需的温度较低,不会破坏有机膜层;并且网格状结构的阴极可以实现大尺寸器件的柔性显示。

[0065] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

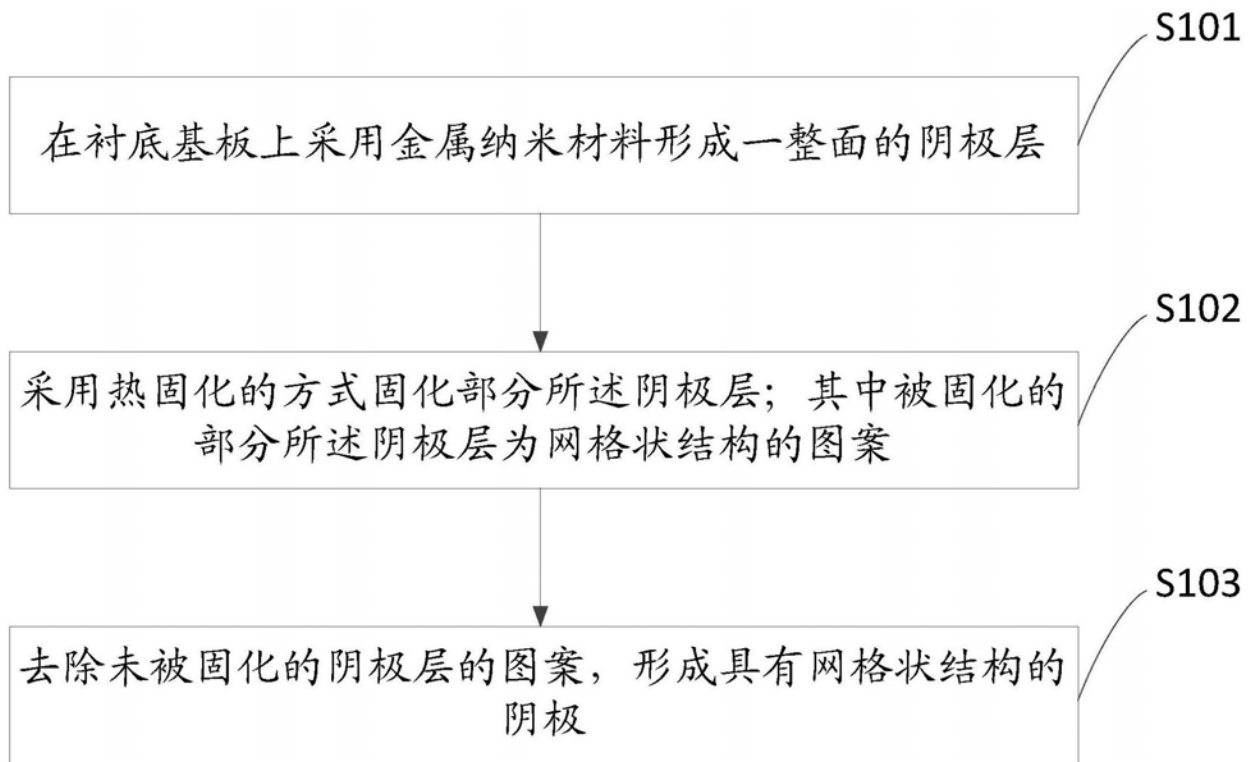


图1

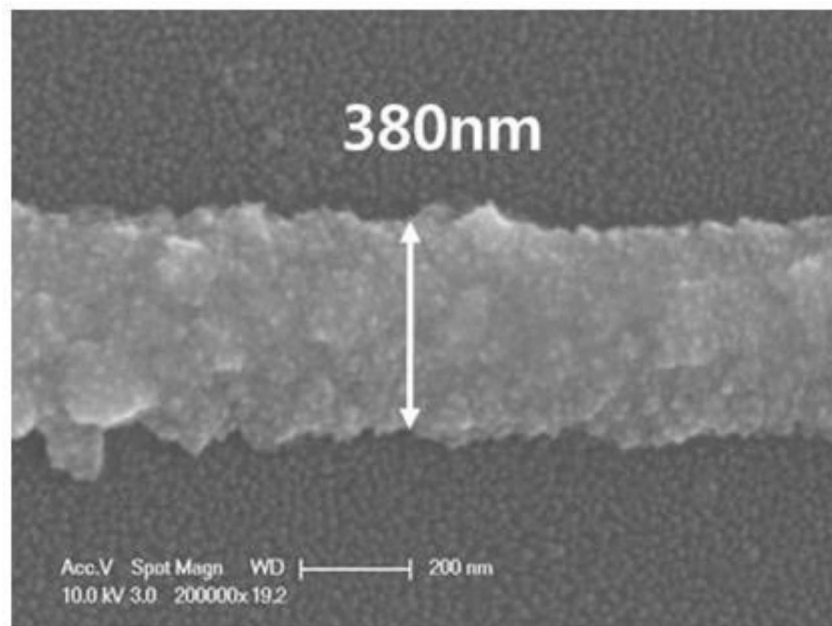


图2A

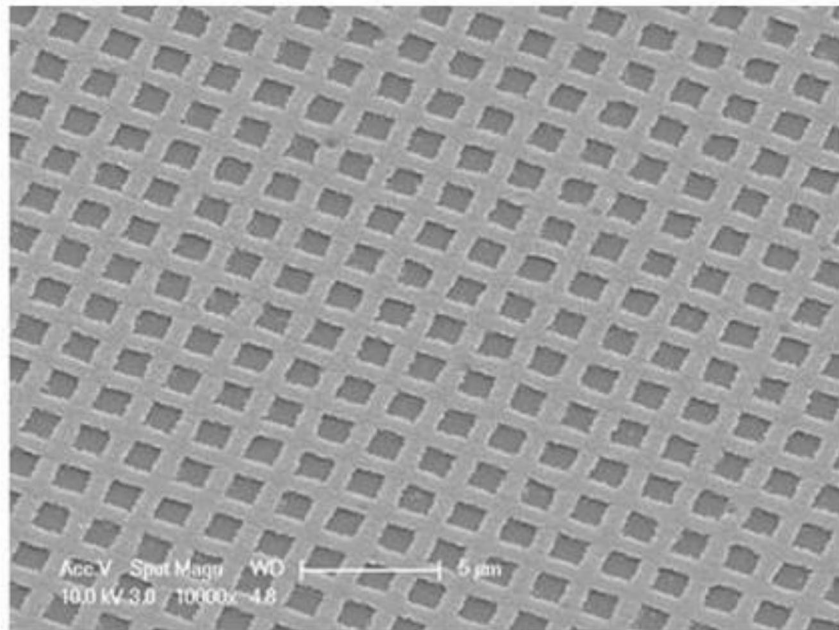


图2B

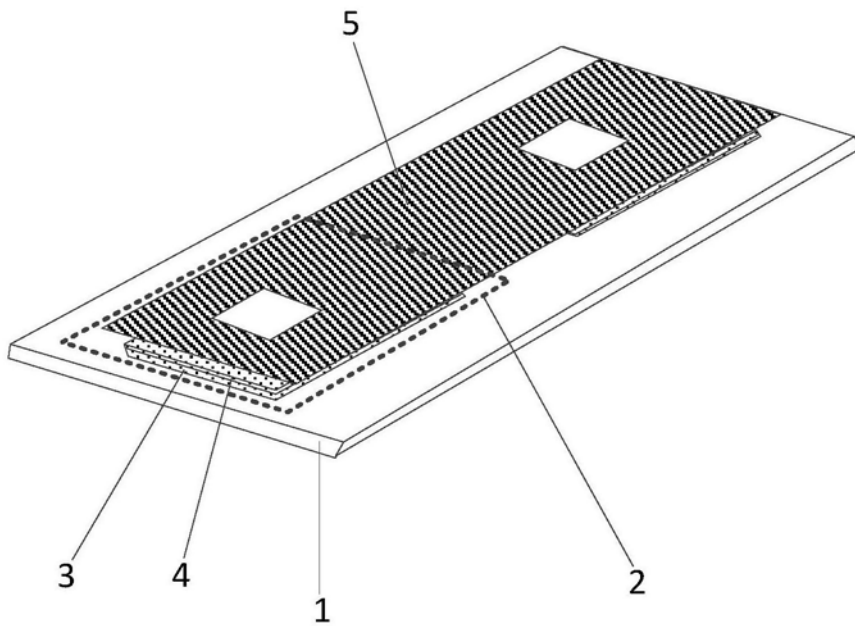


图3

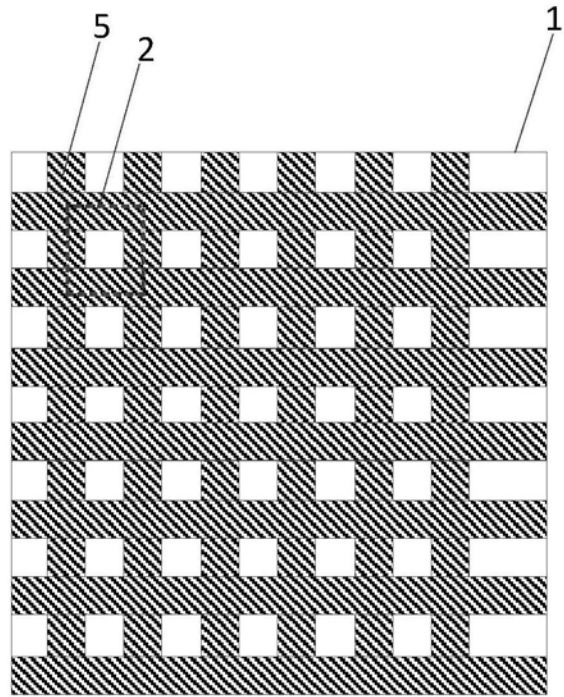


图4

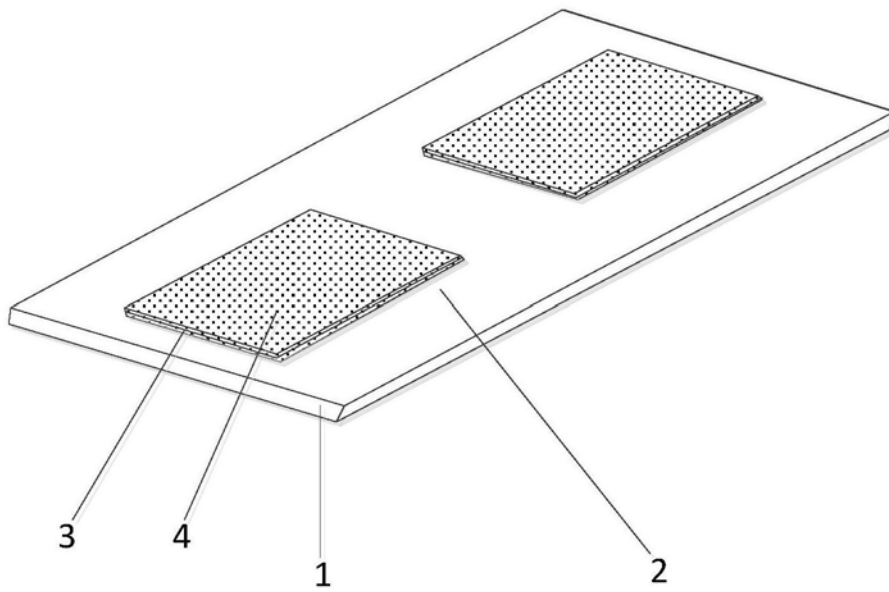


图5A

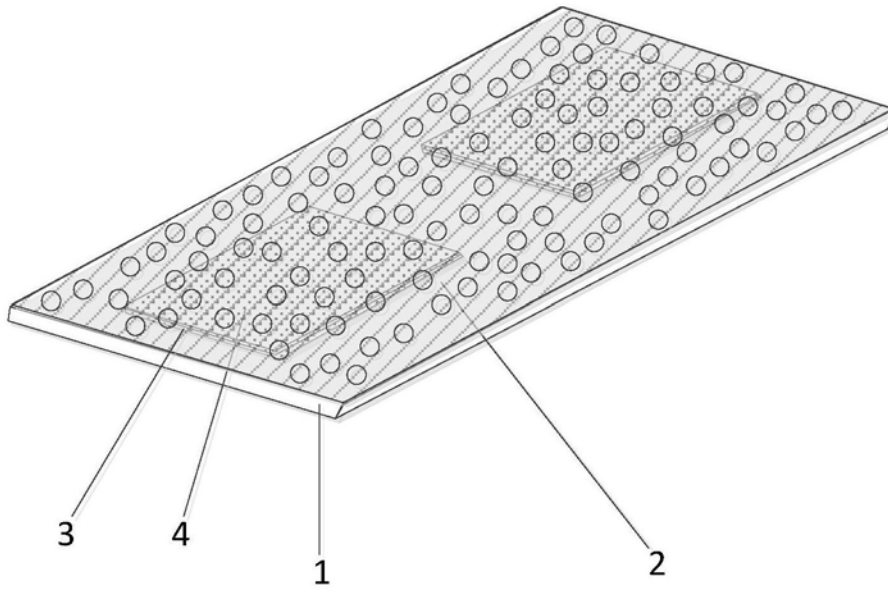


图5B

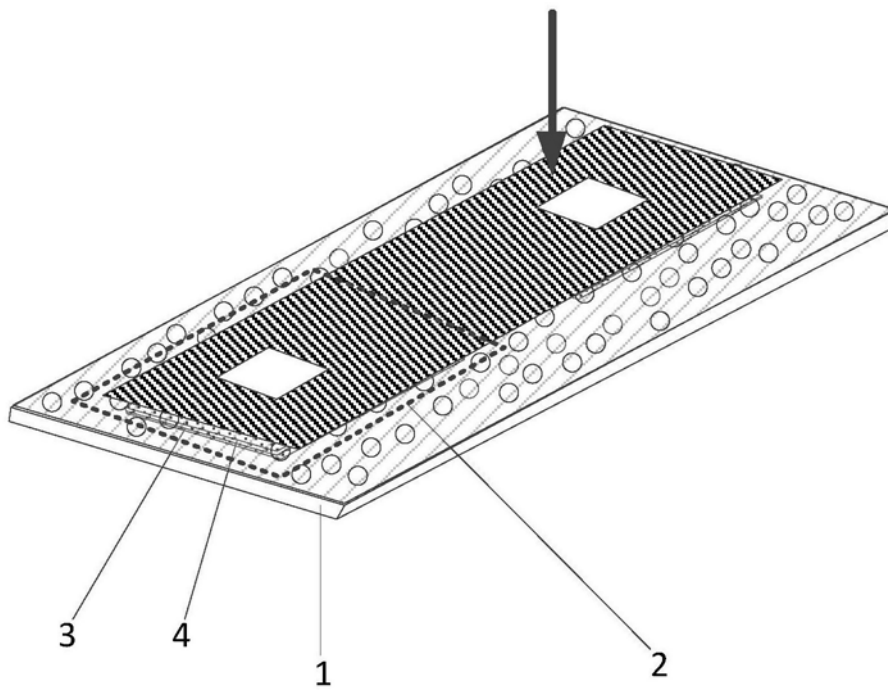


图5C

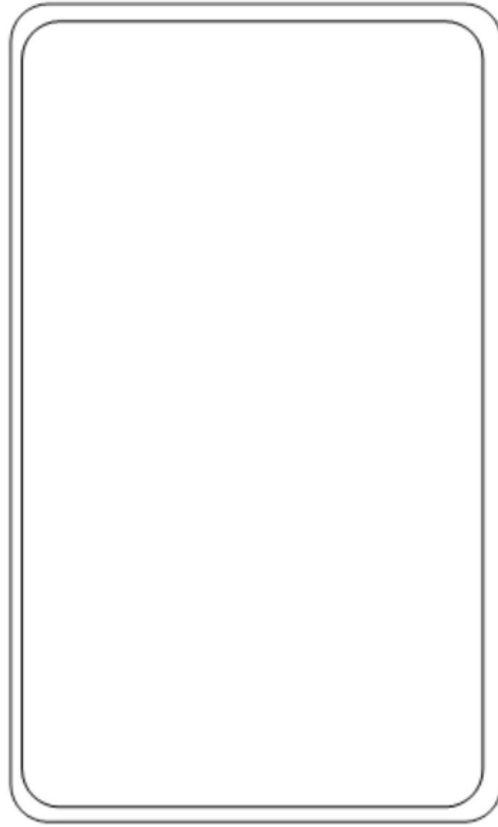


图6

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示基板、其制作方法及相关装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN109524573A | 公开(公告)日 | 2019-03-26 |
| 申请号 | CN201811382009.8 | 申请日 | 2018-11-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司 | | |
| [标]发明人 | 唐富强 朴昊英 安成国 许金星 | | |
| 发明人 | 唐富强 朴昊英 安成国 许金星 | | |
| IPC分类号 | H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3241 H01L51/0021 H01L51/0022 H01L51/0023 H01L51/5225 H01L51/56 H01L2251/5315 H01L51/0097 H01L51/5234 H01L2251/5338 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示基板、其制作方法及相关装置，由于大尺寸的顶发射OLED器件对显示亮度有要求，因此阴极的电阻不宜太大，这就需要厚度较厚的阴极，而阴极的厚度太厚会影响器件的出光率，因此本发明通过制作具有网格状结构的阴极，可以保证显示亮度的基础上具有较高的出光率；并且采用金属纳米材料制作阴极，由于金属纳米材料在采用热固化的方式固化时所需的温度较低，不会破坏有机功能层；并且网格状结构的阴极可以实现大尺寸器件的柔性显示。

