



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107644892 B

(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201710834149.3

(22)申请日 2017.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107644892 A

(43)申请公布日 2018.01.30

(73)专利权人 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 彭宽军 邹祥祥

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403

代理人 朱亲林

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 107093619 A, 2017.08.25,
CN 104867948 A, 2015.08.26,
US 2013032792 A1, 2013.02.07,
CN 102881697 A, 2013.01.16,

审查员 沈冬云

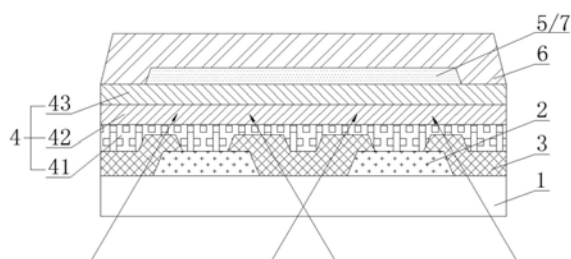
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种OLED光源、显示装置及制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种OLED光源、显示装置及制备方法,属于OLED相关技术领域。OLED光源包括阵列排布的灯珠;灯珠之间设置有用于连接阳极的金属走线;金属走线上形成光传感器,且使得金属走线作为光传感器的感应电极;光传感器对应金属走线的上方制备有驱动电极;金属走线对应驱动电极的位置开设有通孔,光传感器通过通孔接收外部光信号。由于仅在金属走线上增加活性层,使得工艺简单且兼容已有工艺设备,尤其是利用已有的金属走线能够大大降低成本。由于光传感器位于光源对应的金属走线中,具有更加准确的识别精度。因此,本申请所述OLED光源、显示装置及制备方法能够在增加遥感控制功能的同时简化相关工艺,能够降低成本并且提高控制效果和控制精度。



1. 一种OLED光源,其特征在于,所述OLED光源包括阵列排布的灯珠;灯珠之间设置有用于连接所有阳极的金属走线;所述金属走线上形成光传感器,并且使得金属走线作为光传感器的感应电极;所述光传感器上对应金属走线的上方制备有驱动电极;所述金属走线对应驱动电极的位置开设有通孔,所述光传感器通过所述通孔接收外部光信号。

2. 根据权利要求1所述的OLED光源,其特征在于,所述驱动电极与阳极位于同一层且相互隔离。

3. 根据权利要求1所述的OLED光源,其特征在于,所述光传感器位于所述驱动电极的下方,电致发光层位于所述阳极的上方。

4. 根据权利要求1所述的OLED光源,其特征在于,所述驱动电极与阳极通过一次构图工艺同时形成。

5. 根据权利要求1所述的OLED光源,其特征在于,所述金属走线设置在基板上并且形成网格状分区;阳极基于所述网格状分区阵列排布且通过过孔与金属走线连接。

6. 根据权利要求1所述的OLED光源,其特征在于,所述光传感器采用PIN结构并且所述PIN结构采用半导体材料作为活性层。

7. 根据权利要求6所述的OLED光源,其特征在于,所述PIN结构采用的半导体材料分别为:p-a-Si:H、i-a-Si:H、n-a-Si:H;

或者为:p-ZnO、i-ZnO、n-ZnO;

或者为:p-IGZO、i-IGZO、n-IGZO;

或者为:p-GaN、i-GaN、n-GaN。

8. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1-7任一项所述的OLED光源。

9. 一种OLED光源制备方法,其特征在于,包括:

在基板上形成网格状分区的金属走线且在金属走线的预定位置开有通孔;

在所述金属走线上形成钝化层;

在钝化层上形成光传感器的活性层;

在所述光传感器的活性层上形成阳极层图案以及驱动电极,且使得阳极层通过过孔与金属走线连接,驱动电极位于金属走线的通孔的上方;

在阳极层以及驱动电极上方形成像素界定层;

在像素界定层上制备电致发光层和阴极层;

在阴极层上方形成封装层。

10. 根据权利要求9所述的OLED光源制备方法,其特征在于,所述阳极层和驱动电极通过一次构图工艺同时形成。

一种OLED光源、显示装置及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED相关技术领域,特别是指一种OLED光源、显示装置及制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光(OLED,Organic Light Emitting Diode)装置具备自发光、高亮度、宽视角、高对比度、可挠曲、低能耗等特性,因此受到广泛的关注,并作为新一代发光单元或者显示设备,被广泛应用在光源、手机屏幕、电脑显示器、全彩电视等各个领域。同时,随着人们生活水平的不断提高,对相应的设备智能性和舒适性也提出了更高的要求,例如现在在很多设备都由原始的人工手动控制-通过遥控器控制-最新的遥感动作识别,而要实现非接触的遥感控制首先需要使得装置具有感光的功能。而在常见的OLED光源或者相应设备中想要实现遥感控制或者感光功能一般都是通过外置的红外等设备实现,这样不仅会使得整体设备分离、不利于携带或放置,而且存在信号传递以及兼容性问题,最终导致控制效果不佳。

[0003] 因此,在实现本申请的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:当前OLED光源或者相应设备在实现感光功能时,需要外置相应的光传感器,这样不仅会增加工艺难度和成本,而且控制效果和准确性也不高。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种OLED光源、显示装置及制备方法,能够在增加感光功能的同时简化相关工艺,进而能够降低成本并且提高控制效果和控制精度。

[0005] 基于上述目的本发明提供一种OLED光源,所述OLED光源包括阵列排布的灯珠;灯珠之间设置有用于连接所有阳极的金属走线;所述金属走线上形成光传感器,并且使得金属走线作为光传感器的感应电极;所述光传感器上对应金属走线的上方制备有驱动电极;所述金属走线对应驱动电极的位置开设有通孔,所述光传感器通过所述通孔接收外部光信号。

[0006] 可选的,所述驱动电极与阳极位于同一层且相互隔离。

[0007] 可选的,所述光传感器位于所述驱动电极的下方,电致发光层位于所述阳极的上方。

[0008] 可选的,所述驱动电极与阳极通过一次构图工艺同时形成。

[0009] 可选的,所述金属走线设置在基板上并且形成网格状分区;阳极基于所述网格状分区阵列排布且通过过孔与金属走线连接。

[0010] 可选的,所述光传感器采用PIN结构并且所述PIN结构采用半导体材料作为活性层。

[0011] 可选的,所述PIN结构采用的半导体材料分别为:p-a-Si:H、i-a-Si:H、n-a-Si:H;

[0012] 或者为:p-ZnO、i-ZnO、n-ZnO;

[0013] 或者为:p-IGZO、i-IGZO、n-IGZO;

- [0014] 或者为:p-GaN、i-GaN、n-GaN。
- [0015] 本申请还提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述任一项所述的OLED光源。
- [0016] 本申请还提供了一种OLED光源制备方法,包括:
- [0017] 在基板上形成网格状分区的金属走线且在金属走线的预定位置开有通孔;
- [0018] 在所述金属走线上形成钝化层;
- [0019] 在钝化层上形成光传感器的活性层;
- [0020] 在所述光传感器的活性层上形成阳极层图案以及驱动电极,且使得阳极层通过过孔与金属走线连接,驱动电极位于金属走线的通孔的上方;
- [0021] 在阳极层以及驱动电极上方形成像素界定层;
- [0022] 在像素界定层上制备电致发光层和阴极层;
- [0023] 在阴极层上方形成进行封装层。
- [0024] 可选的,所述阳极层和驱动电极通过一次构图工艺同时形成。
- [0025] 从上面所述可以看出,本发明提供的OLED光源、显示装置及制备方法,通过将光传感器直接集成到OLED光源中,具体的,在OLED光源中相应的金属走线上制备光传感器的活性层,并且使得OLED光源中的金属走线作为光传感器的感应电极;进一步在所述光传感器的活性层上方对应感应电极的位置制备一层驱动电极;这样就使得金属走线、活性层以及驱动电极形成一个完整的光传感器,同时通过在金属走线对应活性层下方的位置开设有通孔,使得光传感器通过所述通孔能够接收外部光信号,这样也就使得光传感器的活性层能够感知外部光信号的变化,有利于后续相应的实现遥感控制。由于本申请方案仅仅在金属走线上增加了一层活性层,使得该OLED光源的制备工艺简单且能够充分利用已有工艺或者设备,因此可以大大降低成本。同时,由于光传感器位于整个光源对应的金属走线上,也即可以设置较多的光传感器,使得OLED光源具有更加准确的感光能力,进而后续可以提高识别精度和相应的控制效果。因此,本申请所述OLED光源、显示装置及制备方法能够在增加感光功能的同时简化相关工艺,进而能够降低成本并且提高相应的控制效果和控制精度。

附图说明

- [0026] 图1为本发明提供的一种OLED光源的一个实施例的结构示意图;
- [0027] 图2为本发明提供的一种OLED光源中金属走线的布置示意图;
- [0028] 图3为本发明提供的一种OLED光源中添加光传感器的结构示意图;
- [0029] 图4为现有技术中OLED光源制备方法对应的工艺流程图;
- [0030] 图5为本发明提供的OLED光源制备方法对应的工艺流程图;
- [0031] 图6为本发明提供的OLED光源制备方法对应的制备过程细节图;
- [0032] 图7为本发明提供的一种OLED光源手势识别的效果图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0034] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二”仅为了表述的方便,不应

理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0035] 参照图1所示,为本发明提供的一种OLED光源的一个实施例的结构示意图。所述OLED光源包括阵列排布的灯珠;灯珠之间设置有用于连接所有阳极5 (Anode) 的金属走线2 (Metal) 且金属走线2设置于基板1上;在所述金属走线2上形成一层光传感器4,也即图中所述PIN三层活性层结构(41、42、43),并且使得所述金属走线2作为光传感器的感应电极(Rx);所述光传感器上对应金属走线的上方制备有驱动电极7 (Tx);所述金属走线2对应驱动电极7的位置开设有通孔,所述光传感器4通过所述通孔接收外部光信号。其中,由于阳极5通过过孔与金属走线2连接,而驱动电极7又设置在金属走线2上,所以在附图1中,驱动电极7与阳极5部分存在一定的重叠显示,但是根据图3可知,驱动电极7与阳极5过孔是相互隔离的。因此,本申请所述OLED光源的特点是在现有OLED光源结构中增加光学传感器(Sensor)单元,用于使得OLED光源具有感光功能,也即后续能够通过感光实现更多的远程控制操作,例如通过增加相应的控制识别电路,用户基于OLED光源能够通过手势动作实现光源的远程控制。而由于本申请所述OLED光源完全兼容现有OLED Lighting结构,在成本增加最少的情况下,实现了光传感器的集成。此外基于本申请光传感器设置在金属走线上,使得感光功能不会占用OLED光源发光相应的开口面积。

[0036] 由上述实施例可知,所述OLED光源,通过在OLED光源相应的金属走线上制备光传感器的活性层,并且使得OLED中的金属走线作为光传感器的感应电极、活性层上制备有驱动电极;这样就使得金属走线、活性层以及驱动电极形成一个完整的光传感器,同时通过在金属走线上开设有通孔,用于使得光源外部的光信号能够通过通孔进入到光传感器中,这样也就使得光传感器可以感知外部光信号的变化,进而能够实现后续的手势操作或者远程控制功能。由于本申请方案仅仅在金属走线上增加了一层活性层,使得该OLED光源的制备工艺简单且能够充分利用已有工艺或者设备,尤其是利用已有的金属走线和金属走线上方制备的驱动电极作为光传感器的两个感应电极,因此可以大大降低成本。同时,由于光传感器位于整个光源对应的金属走线中,也即可以设置较多的光传感器,使得OLED光源具有更加准确的感光能力,进而后续可以提高识别精度和相应的控制效果。所以,本申请所述OLED光源能够在增加感光功能的同时简化相关工艺,进而能够降低成本并且提高相应的控制效果和控制精度。

[0037] 在本申请一些可选的实施例中,参照图6所示,所述OLED光源中的光传感器4位于驱动电极7的下方,而电致发光层8位于阳极5的上方,这样能够使得光传感器4的检测与OLED光源发光的结构或者相应的控制电路相互独立。这样,不仅使得光传感器可以共用已有的金属走线,而且完全不会影响原有OLED光源发光功能的实现。

[0038] 进一步,所述驱动电极与阳极位于同一层且相互隔离,并且所述驱动电极与阳极通过一次构图工艺同时形成。这样,使得整个OLED光源的制备过程中,完全不需要增加过多的额外工艺流程,只需要在金属层上相应的形成有光传感器的活性层即可,其余流程与原有制备工艺完全相同。同时,通过使得驱动电极与阳极通过一次构图工艺同时形成,可以保证驱动电极与阳极准确的隔离开,不会由于前后工艺的不同导致短路的问题。因此,上述设计可以进一步改善产品的良率。

[0039] 参照图2所示,为本发明提供的一种OLED光源中金属走线的布置示意图;图3为本发明提供的一种OLED光源中添加光传感器的结构示意图。由图可知,所述金属走线2设置在

基板上并且形成网格状分区,这样不仅能够降低阳极电阻,而且能够减小由于阳极5与阴极短路引起的不良现象。由图3可知,光传感器(sensor)的活性层4以及驱动电极7完全设置在金属走线的空闲位置,与阳极过孔51位置错开,不会对其余结构造成较大的影响,因此使得光传感器能够稳定有效的融入OLED光源结构中。

[0040] 可选的,在一个OLED光源中将会设置有多个光传感器,因此,每个光传感器均需要通过引线($T_{x1}\cdots T_{x(n+1)}$)连接到相应的控制或者检测电路中。这样,每个传感器都是独立的单元,即使单个或者几个传感器损坏也不会影响整体的感光功能。当然,也可以通过控制多个传感器实现联合感光识别,能够进一步提高感光能力,从而提高后续遥感控制或者手势识别的准确率和可靠性。

[0041] 在本申请一些可选的实施例中,所述金属走线上的通孔根据金属走线的位置和距离相应布置。例如:在金属走线密集区域可以使得通孔的间距大一些,而在金属走线或者传感器稀疏区域使得通孔密集一些,这样可以使得整个OLED识别区域比较均匀,提高识别的准确率和稳定性。

[0042] 在本申请一些可选的实施例中,所述光传感器采用PIN结构并且所述PIN结构采用半导体材料作为活性层。可选的,所述PIN结构采用的半导体材料分别为:p-a-Si:H、i-a-Si:H、n-a-Si:H;或者为:p-ZnO、i-ZnO、n-ZnO;或者为:p-IGZO、i-IGZO、n-IGZO;或者为:p-GaN、i-GaN、n-GaN;或者,上述PIN三层中的每层采用上述材料对应的复合掺杂材料。

[0043] 本申请所述OLED光源的工作原理为:对于光学传感器而言,金属走线维持在核定的正电压,为感应电极(Rx);p-a-Si:H、i-a-Si:H、n-a-Si:H为活性层,受到通过通孔的光辐射后,可产生光生载流子;阳极(Anode)为电流检出极,也即驱动电极,将不同传感器的驱动电极分别引出形成检测端子,用于实现OLED光源全面的检测。

[0044] 具体的,在OLED光源中,Metal为金属线,具有一定的宽度;发光区是用像素界定层(PDL)来限定的,在PDL挖空的地方,电致发光(EL)材料才会接触到阳极发光;Metal层被PDL覆盖,此区域EL不发光。本申请的核心概念是:在Metal走线上形成PIN层用于制作光传感器(Sensor),完全兼容现有OLED光源的工艺,因此PDL限定区和EL发光部分同OLED光源完成相同。并且增加的光传感器不影响OLED光源发光的开口率。Metal走线具有一定的宽度,对Metal走线进行挖空设计使得外部光线可以进入PIN层,进而感知外部光信号。基于所述的PIN结构全部位于Metal走线上面,不会对OLED光源产生任何影响。也即使得EL发光区与Sensor区互不干扰,因此Sensor区的工作不影响EL发光。更具体一些,EL发光亮度依存于阳极和阴极电压差,其中阳极和Metal走线通过过孔连接,一般阳极电压为4V~7V;阴极电压为-3V~0V;对于Sensor区,PIN层为其活性层用于产生光生载流子,通过PIN层上下两个电极的牵引,也即金属走线和驱动电极之间的电压差,光生载流子转变成电流,电流的变化代表着外部环境光的变化。在本申请实施例中,PIN层的下电极为Metal层,上电极为驱动电极。需要特别说明的是:Sensor部分的驱动电极和EL部分的阳极是分割开来的,因此Sensor部分的驱动电极可以依据Sensor的需求施加对应的脉冲信号用于感知光生电流的变化。

[0045] 在一些可选的实施例中,本申请还公开了一种显示装置,所述显示装置包括所述OLED光源。例如:可以利用将所述OLED光源制备成能够显示从0到9数值的显示装置,而且所述显示装置可以通过感知外部的光信号的变化去调节显示数值的内容,例如显示的数值可以代表光强变化等等。

[0046] 参照图4所示,为现有技术中OLED光源制备方法对应的工艺流程图;图5为本发明提供的OLED光源制备方法对应的工艺流程图。对比图4和图5可知,本发明在现有OLED光源的工艺流程基础上增加一道工艺流程,其余工艺流程同现有流程全部兼容,因此可以实现成本最低化。增加的工艺流程为:n-a-Si:H、i-a-Si:H、p-a-Si:H三层连续沉积,然后通过曝光科室形成所需要的图形。其中,n-a-Si:H、i-a-Si:H、p-a-Si:H为光学传感器中的活性层。

[0047] 具体的,参照图1-6所示结构,所述OLED光源制备方法,包括:

[0048] 在基板1上形成网格状分区的金属走线2且在金属走线2的预定位置开有通孔21;

[0049] 在所述金属走线2上形成钝化层3;

[0050] 在钝化层3上形成光传感器的活性层4;

[0051] 在所述光传感器的活性层4上形成阳极层5图案以及驱动电极7,且使得阳极层5通过过孔51与金属走线2连接,驱动电极7位于金属走线2的通孔21的上方;

[0052] 在阳极层5以及驱动电极7上方形成像素界定层6;

[0053] 在像素界定层6上制备电致发光层8和阴极层9;

[0054] 在阴极层上方形成封装层。其中,所述金属走线2、钝化层3、活性层4、阳极层5、像素界定层6一般均通过沉积-曝光-刻蚀实现,电致发光层8和阴极层9一般通过连续蒸镀的方式制备。

[0055] 优选的,所述通过沉积-曝光-刻蚀形成传感器的活性层的过程包括:

[0056] p-a-Si:H、i-a-Si:H、n-a-Si:H三层的连续沉积;

[0057] 通过曝光-刻蚀使得活性层形成需要的图形。

[0058] 可选的,所述阳极层和驱动电极通过一次构图工艺同时形成。

[0059] 当然,这里只是针对OLED常见的制备工艺进行说明,可以相应的替换制备的工艺手段或者设置不同的层级,只需要使得能够将光传感器设置到OLED光源中并且利用OLED光源中已有的不同结构作为两个不同的感应电极的设计。

[0060] 参照图6所示,为本发明提供的OLED光源制备方法对应的制备过程细节图。由图可知,本申请完全能够兼容已有的OLED制备工艺以及相应的设备,同时增加光传感器的具体操作工艺也是很容易实现的。此外,根据图6可知,金属走线上的通孔21可以是一个或者多个均匀布置的通孔21,而相应的活性层4或者驱动电极7的尺寸明显大于通孔21尺寸。

[0061] 图7为本发明提供的一种OLED光源手势识别的效果图。这里,当OLED作为一种照明光源时,用户可以通过设定不同的手势实现光源开关、色温调节以及亮度调节的遥感控制或者说手势识别。当然,需要相应的识别手势,必须要设计相应的光传感器控制的电路以及相应的算法才能够通过光传感器感知的外部光信号的变化相应的去识别手势变化。此外,基于相应工艺的改进本申请所述OLED光源也可能适用于各种智能设备的显示屏幕中,例如手机屏幕,因此本申请所述的OLED光源也完全有可能在智能设备的屏幕上实现手势识别。

[0062] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0063] 另外,为简化说明和讨论,并且为了不会使本发明难以理解,在所提供的附图中可

以示出或不示出与集成电路 (IC) 芯片和其它部件的公知的电源/接地连接。此外,可以以框图的形式示出装置,以便避免使本发明难以理解,并且这也考虑了以下事实,即关于这些框图装置的实施方式的细节是高度取决于将要实施本发明的平台的(即,这些细节应当完全处于本领域技术人员的理解范围内)。在阐述了具体细节(例如,电路)以描述本发明的示范性实施例的情况下,对本领域技术人员来说显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下或者这些具体细节有变化的情况下实施本发明。因此,这些描述应被认为是说明性的而不是限制性的。

[0064] 尽管已经结合了本发明的具体实施例对本发明进行了描述,但是根据前面的描述,这些实施例的很多替换、修改和变型对本领域普通技术人员来说将是显而易见的。例如,其它存储器架构(例如,动态RAM (DRAM)) 可以使用所讨论的实施例。

[0065] 本发明的实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

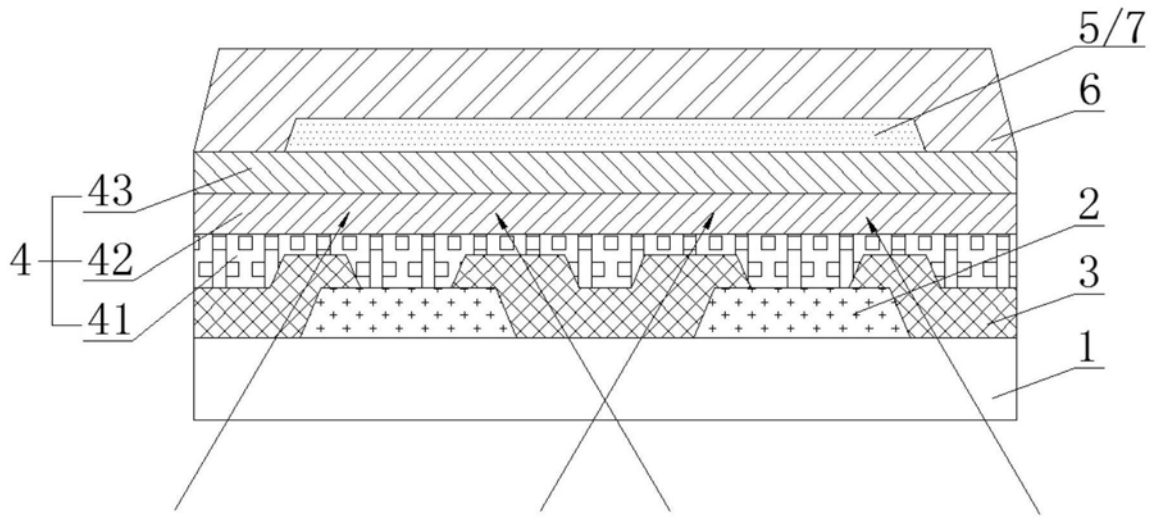


图1

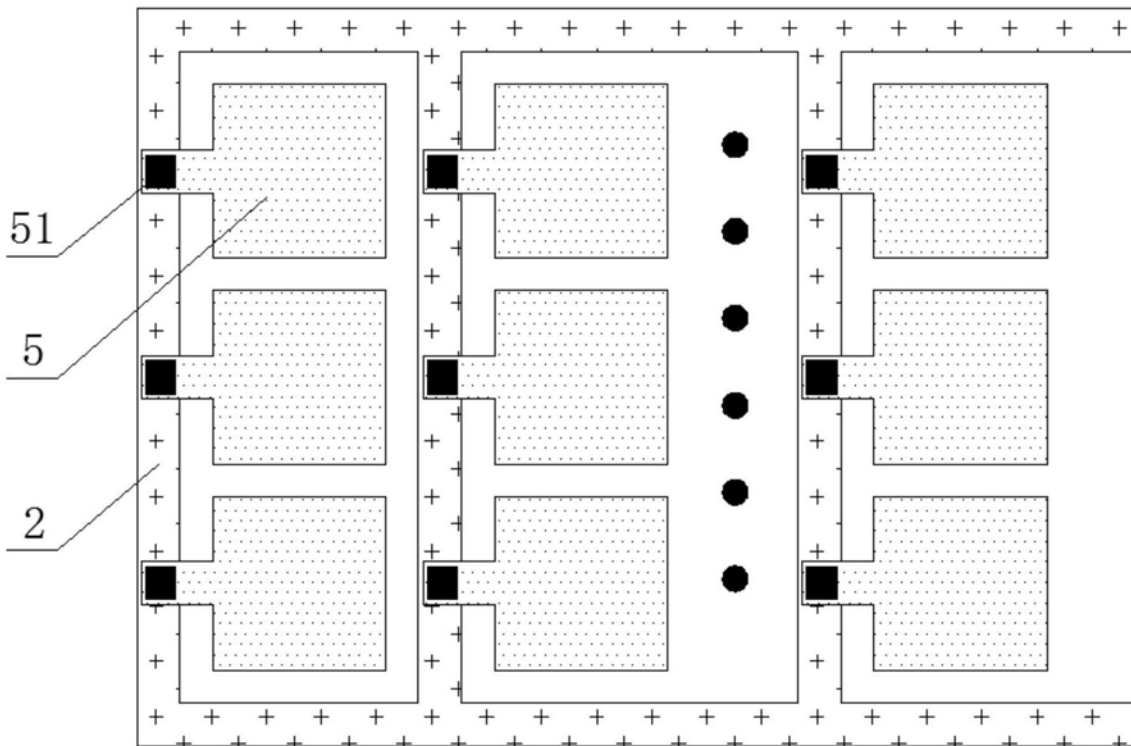


图2

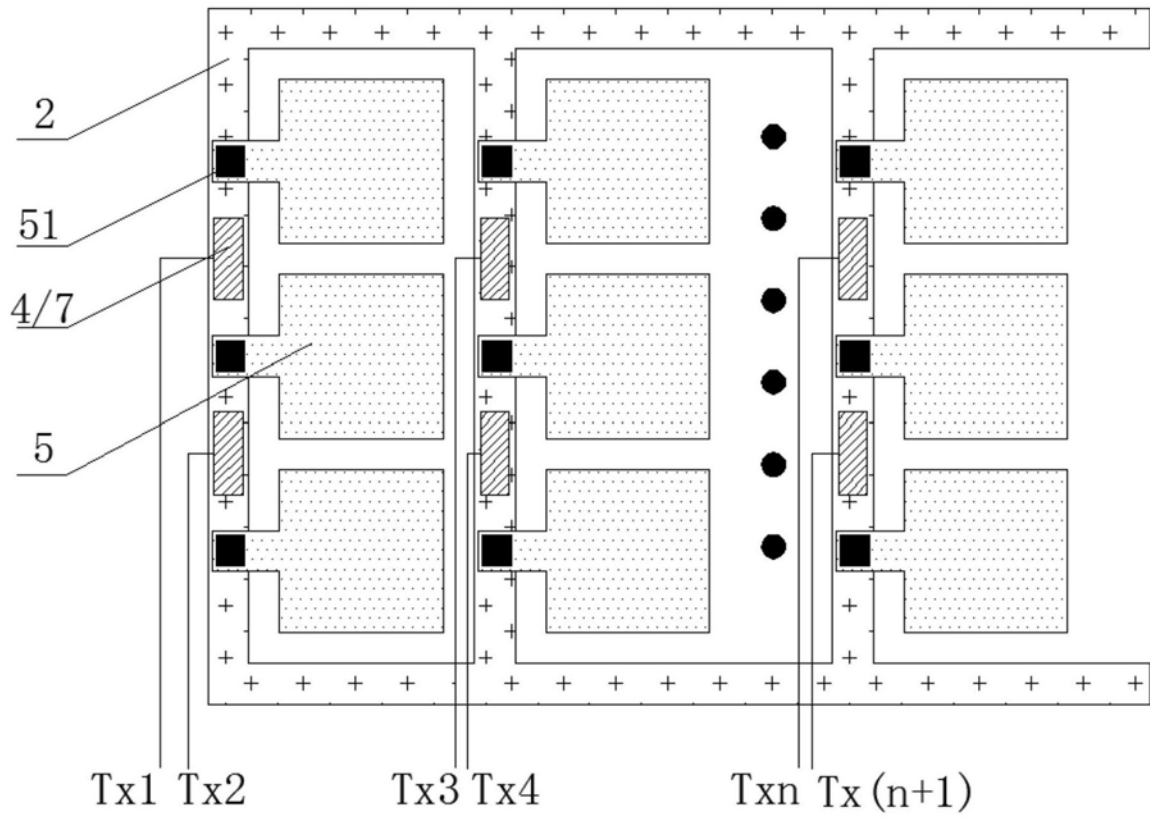


图3



图4



图5

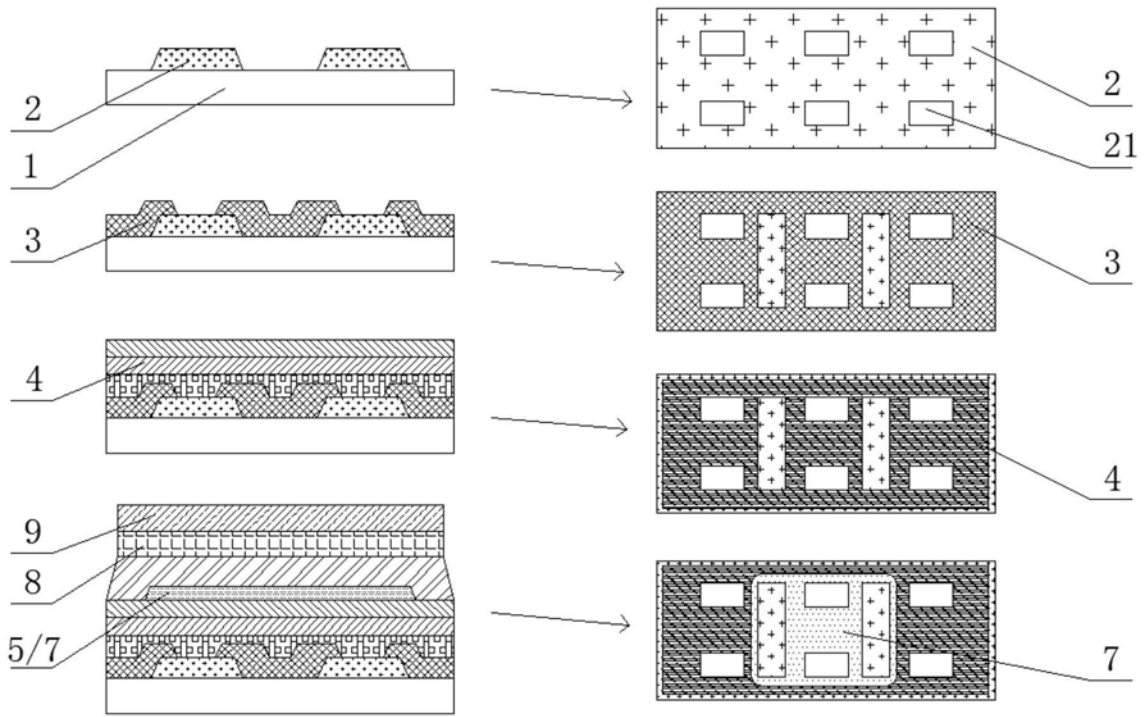


图6



图7

专利名称(译)	一种OLED光源、显示装置及制备方法		
公开(公告)号	CN107644892B	公开(公告)日	2020-04-14
申请号	CN2017110834149.3	申请日	2017-09-15
[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	彭宽军 邹祥祥		
发明人	彭宽军 邹祥祥		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3234 H01L27/3276 H01L51/56 H01L2251/5361 G09G3/3225 H01L27/3246 H01L51/5206 H01L51/5221		
其他公开文献	CN107644892A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED光源、显示装置及制备方法，属于OLED相关技术领域。OLED光源包括阵列排布的灯珠；灯珠之间设置有用以连接阳极的金属走线；金属走线上形成光传感器，且使得金属走线作为光传感器的感应电极；光传感器对应金属走线的上方制备有驱动电极；金属走线对应驱动电极的位置开设有通孔，光传感器通过通孔接收外部光信号。由于仅在金属走线上增加活性层，使得工艺简单且兼容已有工艺设备，尤其是利用已有的金属走线能够大大降低成本。由于光传感器位于光源对应的金属走线中，具有更加准确的识别精度。因此，本申请所述OLED光源、显示装置及制备方法能够在增加遥感控制功能的同时简化相关工艺，能够降低成本并且提高控制效果和精度。

