



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104269494 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410469986. 7

(22) 申请日 2014. 09. 15

(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

(72) 发明人 王辉锋

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

公司 11002

代理人 李相雨

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

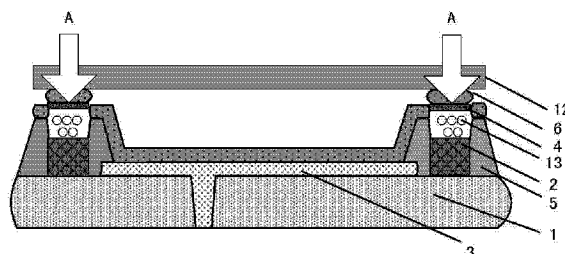
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

有机电致发光器件及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机电致发光器件的制备方法,包括:在有机电致发光基板的树脂层上形成辅助电极;在所述辅助电极上形成气体产生层;在所述气体产生层上形成有机电致发光层;在所述有机电致发光层上放置受体基板,然后用激光扫描辅助电极区,使得所述气体产生层在激光照射下发生分解,释放出气体,从而将所述辅助电极区的有机电致发光层转移到所述受体基板上;移除所述受体基板;在所述辅助电极上形成阴极。本发明通过新的顶发射 OLED 器件辅助电极制作工艺可以有效降低辅助电极同阴极的接触不良,避免激光烧结有机材料或阴极后融化的残渣在后续的工艺中转移到像素区内所导致像素缺陷,从而提高发光器件显示的品质,提高成品率。



1. 一种有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括:
在有机电致发光基板的树脂层上形成辅助电极;
在所述辅助电极上形成气体产生层;
在所述气体产生层上形成有机电致发光层;
在所述有机电致发光层上放置受体基板,采用激光扫描辅助电极区,使得所述气体产生层在激光照射下发生分解,释放出气体,从而将所述辅助电极区的有机电致发光层转移到所述受体基板上;
移除所述受体基板;
在所述辅助电极上形成阴极。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述气体产生层采用在激光激发下能释放气体的材料。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于:所述材料为氮化镓 GaN、氮化铝 AlN、季戊四醇四硝酸酯 PETN 或者三硝基甲苯 TNT。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于:所述气体产生层的厚度为 10nm-100 μ m。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于:所述气体产生层的厚度为 200-500nm。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
在所述辅助电极与所述气体产生层之间形成光热转换层,所述光热转换层由光吸收材料组成。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:所述光吸收材料为有机膜、金属氧化物、金属硫化物及其复合物。
8. 根据权利要求1或6所述的方法,其特征在于,还包括:
在所述气体产生层与所述有机电致发光层之间形成缓冲层,所述缓冲层用于控制所述气体产生层与所述有机电致发光层之间的粘附力。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于:所述缓冲层由有机物或金属氧化物组成。
10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
在所述树脂层上形成阳极以及形成具备像素区和辅助电极区的 PDL 界定结构。
11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于:
在形成所述辅助电极之前形成所述 PDL 界定结构,或者,在形成所述辅助电极之后形成所述 PDL 界定结构。
12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,还包括:
在所述气体产生层上形成有机电致发光层的同时,在所述阳极和所述 PDL 界定结构上形成所述有机电致发光层。
13. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于:
在形成所述辅助电极、所述阳极以及所述 PDL 界定结构之前,还包括在玻璃基板上形成栅极、栅绝缘层、有源层、刻蚀阻挡层、钝化层、以及树脂层。
14. 根据权利要求1或10所述的方法,其特征在于,还包括:
在所述辅助电极上形成阴极的同时,在所述有机电致发光层上形成所述阴极。
15. 一种有机电致发光器件,其特征在于:所述有机电致发光器件通过权利要求1~14

中任一项所述的方法制得。

16. 一种显示装置,其特征在于,包括:权利要求 15 所述的有机电致发光器件。

有机电致发光器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,特别涉及一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode, OLED)相对于LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点被认为是下一代显示技术。现有 OLED 器件通常由阳极层、发光层和阴极层组成,根据发光面不同可分为底发射和顶发射两种,由于顶发射器件可以获得更大的开口率,近年来成为研究的热点。顶发射 OLED 需要薄的阴极和反射阳极以增加光的透过率,而薄的透明阴极方阻较大,电压降(IR Drop)严重,一般离电源供给地点越远的 OLED 发光面电压降越明显,从而导致 OLED 器件有明显的发光不均匀现象。

[0003] 为改善器件的亮度不均匀,人们提出了很多方案,大多是增加与所述透明阴极连通且相互连通的辅助电极,辅助电极一般有电阻率小的金属组成,厚度较厚,方块电阻约 $1\ \Omega$,电流压降减小,通电时,经过阴极面板的电压降较小,亮度均匀性得到改善。

[0004] 由于辅助电极不透明,光通不过,因此增加辅助电极后,不能将其放置于发光层的正上方。根据辅助电极制作在 Array BP 还是 CF BP 分为上辅助电极和下辅助电极两种解决方案。

[0005] 对于上辅助电极方案而言,通过彩膜基板和 OLED 基板在真空下压合对盒,隔垫物上导电层在压力下和阴极接触并形变,这存在两个问题:1、隔垫物形变可能导致导电层断裂,存在辅助电极和阴极连接断路的危险,因此必须精确控制压合的力度;2、由于隔垫物上导电层和阴极接触是面接触而存在接触不良风险。

[0006] 对于下辅助电极方案而言,为了解决辅助电极和阴极接触不良的风险,将辅助电极制作在阴极上不发光区,这就存在一个问题:通过现有的曝光工艺、可以较容易实现辅助电极的定位精度要求,但是 OLED 材料对潮气和水汽非常敏感,无法兼容 TFT 刻蚀工序,另一方面薄的阴极金属也容易被过刻蚀。采用精细金属荫罩(FMM)蒸镀技术制作辅助电极,对于小尺寸面板来说,蒸镀辅助电极不成问题,但存在辅助电极一般较厚,蒸镀时间稍长的问题。更为致命的是随着面板尺寸的增大,所对应的 FMM 也随之增大, MASK 由于重力曲张导致的对位问题随之产生。

[0007] 为了克服上述缺陷,现有技术中提出一种把辅助电极制作在阵列基板上,然后在 OLED 层制作后通过激光照射辅助电极区,涂覆在辅助电极层之上的光热转换层发热后把 OLED 层熔化,从而完成 OLED 层剥离,之后蒸镀透明电极实现辅助电极和 OLED 透明电极的导通。该方案 OLED 层在激光照射后碳化在随后的工艺中容易转移到发光区从而引起像素缺陷。

发明内容

[0008] (一) 要解决的技术问题

[0009] 本发明要解决的技术问题是如何通过新的辅助电极制备工艺来克服像素区缺陷,从而提高发光器件显示的品质。

[0010] (二) 技术方案

[0011] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种有机电致发光器件的制备方法,包括:在有机电致发光基板的树脂层上形成辅助电极;在所述辅助电极上形成气体产生层;在所述气体产生层上形成有机电致发光层;在所述有机电致发光层上放置受体基板,然后用激光扫描辅助电极区,使得所述气体产生层在激光照射下发生分解,释放出气体,从而将所述辅助电极区的有机电致发光层转移到所述受体基板上;移除所述受体基板;在所述辅助电极上形成阴极。

[0012] 优选地,所述气体产生层采用在激光激发下能释放气体的材料。

[0013] 优选地,所述材料为氮化镓 GaN、氮化铝 AlN、季戊四醇四硝酸酯 PETN 或者三硝基甲苯 TNT。

[0014] 优选地,所述气体产生层的厚度为 10nm-100 μm 。

[0015] 优选地,所述气体产生层的厚度为 200-500nm。

[0016] 优选地,在所述辅助电极与所述气体产生层之间形成光热转换层,所述光热转换层由光吸收材料组成。

[0017] 优选地,所述光吸收材料为有机膜、金属氧化物、金属硫化物及其复合金属物。

[0018] 优选地,在所述气体产生层与所述有机电致发光层之间形成缓冲层,所述缓冲层用于控制所述气体产生层与所述有机电致发光层之间的粘附力。

[0019] 优选地,所述缓冲层由有机物或金属氧化物组成。

[0020] 优选地,在所述树脂层上形成阳极以及形成具备像素区和辅助电极区的 PDL 界定结构。

[0021] 优选地,在形成所述辅助电极之前形成所述 PDL 界定结构,或者,在形成所述辅助电极之后形成所述 PDL 界定结构。

[0022] 优选地,在所述气体产生层上形成有机电致发光层的同时,在所述阳极和所述 PDL 界定结构上形成所述有机电致发光层。

[0023] 优选地,在形成所述辅助电极、所述阳极以及所述 PDL 界定结构之前,还包括在玻璃基板上形成栅极层、栅绝缘层、有源层、刻蚀阻挡层、钝化层、以及树脂层。

[0024] 优选地,在所述辅助电极上形成阴极的同时,在所述有机电致发光层上形成所述阴极。

[0025] 本发明还提供一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件通过前述任一种方法制得。

[0026] 本发明还提供一种显示装置,其包括前述有机电致发光器件。

[0027] (三) 有益效果

[0028] 本发明通过新的顶发射 OLED 器件辅助电极制作工艺可以有效降低辅助电极同阴极的接触不良,避免激光烧结有机材料或阴极后融化的残渣在后续的工艺中转移到像素区内所导致像素缺陷,从而提高发光器件显示的品质,提高成品率。

附图说明

- [0029] 图 1 为根据本发明实施例的制备辅助电极的结构示意图；
[0030] 图 2 为根据本发明实施例的制备 PDL 层的结构示意图；
[0031] 图 3 为根据本发明实施例的制备 OLED 层和阴极的结构示意图；
[0032] 图 4 为根据本发明实施例的剥离辅助电极区 OLED 层的结构示意图；
[0033] 图 5 为根据本发明实施例的制备透明电极的结构示意图；
[0034] 图 6 为根据本发明实施例的将彩膜基板和 OLED 器件进行对盒的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0036] 如图 1～6 所示，根据本发明第一实施例，提供一种有机电致发光器件的制备方法，包括以下步骤：

[0037] S1、在有机电致发光基板的树脂 Resin 层上形成辅助电极；

[0038] S2、在所述辅助电极上形成气体产生层；

[0039] S3、在所述气体产生层上形成有机电致发光层；

[0040] S4、在所述有机电致发光层上放置受体基板，然后用激光扫描辅助电极区，使得所述气体产生层在激光照射下发生分解，释放出气体，从而将所述辅助电极区的有机电致发光层转移到所述受体基板上；

[0041] S5、移除所述受体基板；

[0042] S6、在所述辅助电极上形成阴极。

[0043] 其中，辅助电极优选电阻率小于 $10 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 的金属，如银、铜、铝、钼及其合金。金属的厚度可以为 100nm-1000nm，金属布线可以是网状，也可以是条状。

[0044] 气体产生层是在一定能量的激光激发下能释放气体的材料，厚度为 10nm-100 μm ，优选 200-500nm。材料的带隙能量要小，优选易于吸收紫外波段激光的能量的材料。可选的气体产生层材料如 GaN(带隙 3.3eV)、AlN(带隙 6.3eV)，它们在激光照射下可以分解产生 N_2 和对应的金属。另外可选的气体产生层可以是季戊四醇四硝酸酯 (PETN)、三硝基甲苯 (TNT) 等材料，它们在激光照射下可以分解产生 N_2 。气体产生材料可以是上述一种气体产生材料或者多种气体材料的混合，或者气体产生材料掺杂其它光热转化材料等。

[0045] 剥离原理是激光光源透过衬底辐射到气体产生层，气体产生层材料大量吸收激光的能量，从而材料的温度迅速上升，发生热分解产生气体，从而实现气体产生层与辅助电极的分离。因此，通过在 OLED 层之上放置合适的受体基板，然后用激光扫描辅助电极区，气体产生层在激光的照射下发生分解，释放出气体，从而实现辅助电极区 OLED 层转移到受体基板上。

[0046] 本实施例还可以包括：在所述辅助电极与所述气体产生层之间形成光热转换层。

[0047] 光热转换层由光吸收材料组成，该材料可以吸收红外和可见光区大部分光，激光吸收材料可以是有机膜、金属氧化物、金属硫化物及其复合金属物。

[0048] 本实施例还可以包括：在所述气体产生层与所述有机电致发光层之间形成缓冲层。

[0049] 缓冲层用来控制气体产生层与 OLED 层之间的粘附力,使得转移更容易,缓冲层由有机物或金属氧化物组成。

[0050] 本实施例还可以包括:在所述 Resin 层上形成阳极以及形成具备像素区和辅助电极区的 PDL 界定结构。

[0051] 该有机电致发光器件的制备方法具体包括:参见图 1,通过成膜、曝光、显影、干燥等工艺在 TFT 背板 Resin 层 1 上形成阳极 3 和辅助电极 2,在辅助电极 2 上形成气体产生层 4,通过成膜、曝光、显影、干燥等工艺在 Resin 层 1 上形成同时具备像素区 (Pixel) 和辅助电极区的 PDL (Bank) 界定结构 5 (参见图 2)。其中,PDL 界定结构 5 的制作可以在辅助电极形成之后,也可以在辅助电极形成之前形成。

[0052] PDL 界定结构 5 的制作方法具体可以包括:

[0053] PDL 成膜:

[0054] 在含有阳极的基板表面形成一层光刻胶薄膜,常用的成膜方式有旋涂 (spin coat)、slit 等方式;PDL 的高度可以为 0.1um-100um,优选 1-5um;PDL 材料可以是树脂、聚酰亚胺、有机硅、SiO₂ 等材料。

[0055] 曝光/显影:

[0056] 为了实现像素区 (Pixel) 和辅助电极区不同的 PDL 结构,可使用半曝光技术 (Half-Tone) 实现。

[0057] 参考图 3,本实施例还可以包括:在所述气体产生层上形成有机电致发光层 6 的同时,在所述阳极和所述 PDL 界定结构上形成所述有机电致发光层 6。其中,典型的 OLED 发光层 6 包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子阻挡层、电子传输层、电子注入层等其中的一层或多层组成。或者是多个上述 OLED 层单元的串联白光结构。

[0058] 由于精细 Mask 在制作大尺寸 OLED 面板的困难,顶发射 OLED 器件一般采取 WOLED 器件结构,也即在 PDL 层上用 Open Mask 蒸镀 OLED 层。

[0059] 在形成所述辅助电极、所述阳极以及所述 PDL 界定结构之前,还可以包括以下步骤:在玻璃基板上形成栅极层、栅绝缘层、有源层、刻蚀阻挡层、钝化层、以及树脂层。

[0060] 具体地,通过在玻璃基板上多次重复成膜、曝光、刻蚀、显影工艺来形成厚度为 1um-100um 的 TFT 图案,常见的成膜工艺包括溅射 (Sputter)、增强型化学气相沉积 (PECVD)、蒸镀、旋涂、刮涂、印刷、喷墨打印。

[0061] 本实施例还可以包括:在所述辅助电极上形成阴极的同时,在所述有机电致发光层上形成所述阴极。

[0062] 在 OLED 层上沉积透明电极 7 (阴极,参见图 5),透明电极 7 优选导电性好的透明金属及其氧化物。可推荐的透明电极有 ITO、薄金属、石墨烯等或者以上组合。

[0063] 由于精细 Mask 在制作大尺寸 OLED 面板存在困难,顶发射 OLED 器件一般采取 WOLED 器件结构,也即在 OLED 层上用 Open Mask 蒸镀阴极 (Cathode),从而形成面阴极的结构。

[0064] 由于采用的是开口掩膜 (Open Mask),除了 Pixel 区沉积了 OLED 层和阴极金属外,辅助电极区同样也沉积了 OLED 层和阴极金属。其中,阴极金属也可以不沉积。

[0065] 辅助电极区 OLED 层的剥离:

[0066] 如图 4 所示,在 OLED 层之上放置合适的受体基板 12,然后用激光 A 扫描辅助电极

区,气体产生层 4 在激光 A 的照射下发生分解,释放出气体 13,从而实现辅助电极区 OLED 层转移到受体基板 12 上。

[0067] 如图 6 所示,本实施例还可以包括:在玻璃基板 11 上通过曝光显影工艺形成黑矩阵 10、彩色像素层 CF9(R/G/B) 以及平坦层 8(Over Coating),然后在平坦层 8 上方形成辅助电极,之后 CF 基板和 OLED 基板精确对位后真空贴合。

[0068] 根据本发明的第二实施例,提供一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件通过前述任一种方法制得。

[0069] 根据本发明的第三实施例,提供一种显示装置,其包括前述有机电致发光器件。

[0070] 该显示装置包括但不限于液晶显示器、液晶电视、液晶显示屏等设备,还可以为数码相框、电子纸、手机等需要显示模组的显示装置。

[0071] 以上所述仅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,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

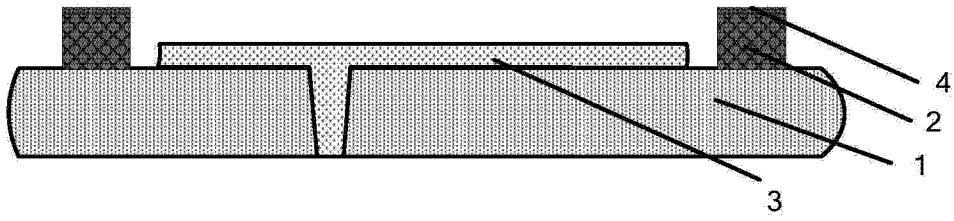


图 1

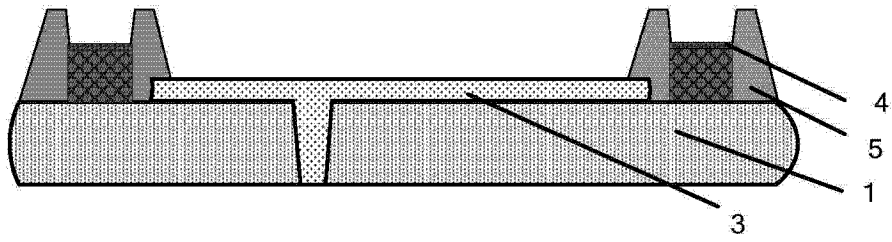


图 2

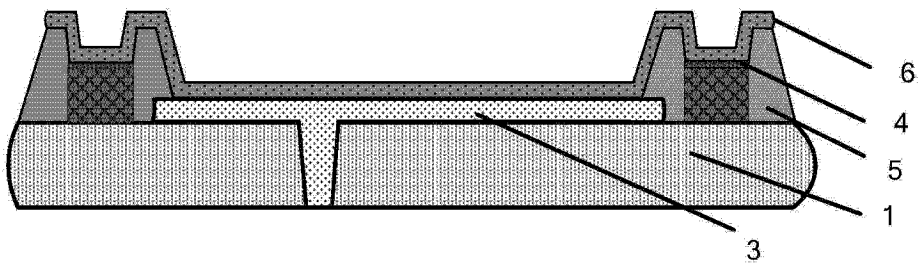


图 3

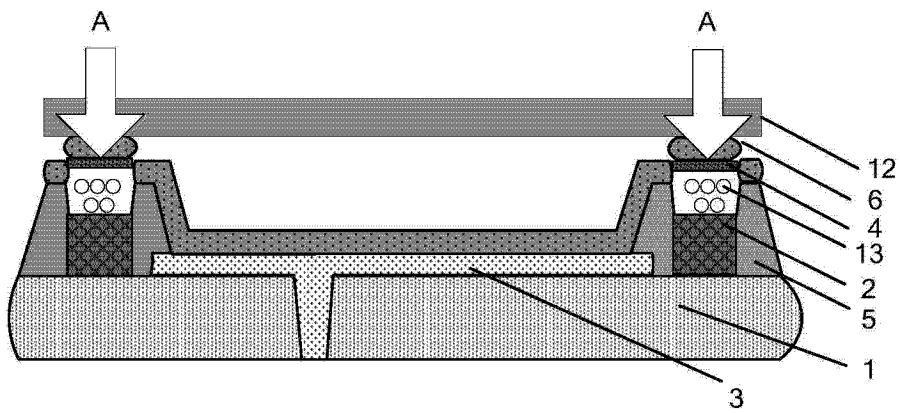


图 4

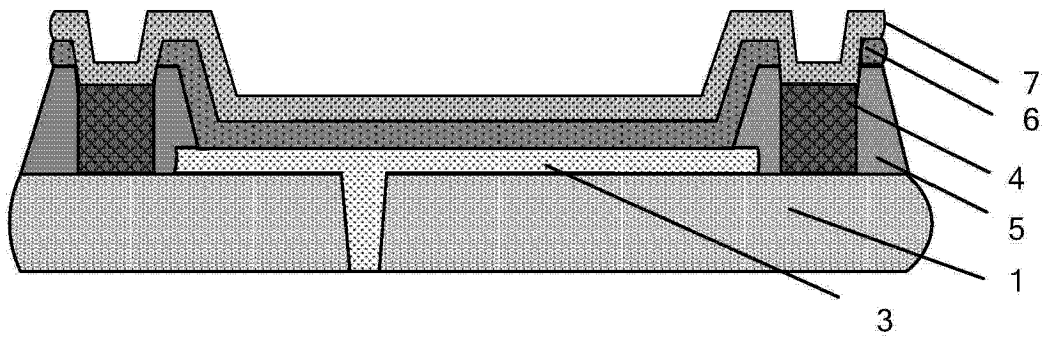


图 5

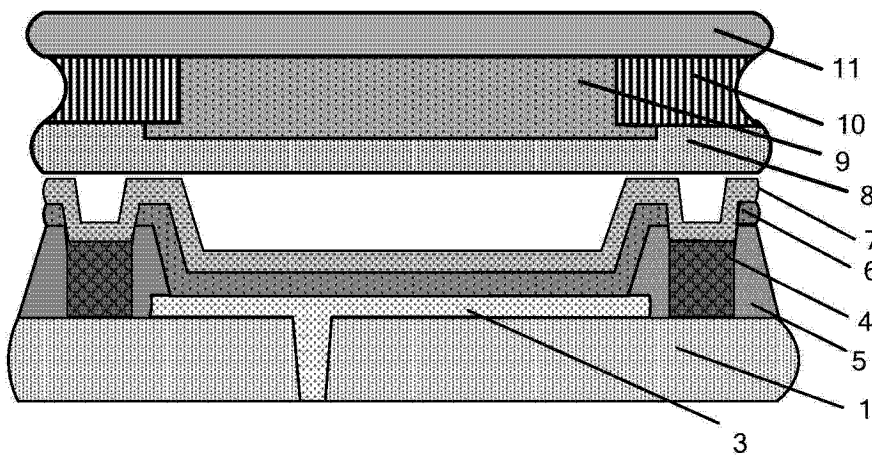


图 6

专利名称(译)	有机电致发光器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104269494A	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201410469986.7	申请日	2014-09-15
[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	王辉锋		
发明人	王辉锋		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0029 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/0013 H01L51/0015 H01L51/0024 H01L51/5218 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/5315 H01L2251/558 H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52 H01L2227/32		
代理人(译)	李相雨		
其他公开文献	CN104269494B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光器件的制备方法，包括：在有机电致发光基板的树脂层上形成辅助电极；在所述辅助电极上形成气体产生层；在所述气体产生层上形成有机电致发光层；在所述有机电致发光层上放置受体基板，然后用激光扫描辅助电极区，使得所述气体产生层在激光照射下发生分解，释放出气体，从而将所述辅助电极区的有机电致发光层转移到所述受体基板上；移除所述受体基板；在所述辅助电极上形成阴极。本发明通过新的顶发射OLED器件辅助电极制作工艺可以有效降低辅助电极同阴极的接触不良，避免激光烧结有机材料或阴极后融化的残渣在后续的工艺中转移到像素区内所导致像素缺陷，从而提高发光器件显示的品质，提高成品率。

