(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 1 月 4 日 (04.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/001001 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/085531

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 23 日 (23.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610515980.8 2016年7月1日 (01.07.2016) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。 合肥鑫晟光电科技有限公司 (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市新站区工业园, Anhui 230011 (CN)。

(72) 发明人: 李杰威 (LI, Jiewei); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(54) **Title:** ELECTROLUMINESCENT DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) **发明名称**: 电致发光器件及其制作方法

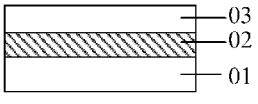


图 1

(57) **Abstract:** Provided is an electroluminescent device and a manufacturing method therefor. The electroluminescent device comprises a cathode layer (02), and further comprises: an auxiliary cathode layer (03) on the cathode layer (02), the auxiliary cathode layer (03) being made of at least one type of transparent metal material. Since the auxiliary cathode layer (03) is provided on the cathode layer (02) and the auxiliary cathode layer (03) is made of a transparent metal material, requirements for transmittance of the device can be better met, and the squire resistance can be reduced while the electron injection ability and transmittance are ensured, thereby facilitating to enhance stability of a drive voltage and to improve the display quality.

(57) **摘要**: 一种电致发光器件及其制作方法。该电致发光器件包括阴极层（02），还包括：位于阴极层（02）上的辅助阴极层（03），辅助阴极层（03）的材料为至少一种透明金属材料。由于在阴极层（02）上设置了辅助阴极层（03），该辅助阴极层（03）采用透明金属材料，能够较好的满足器件对透过率的需求，可在保证电子注入能力和透过率的前提下，降低方块电阻，有利于提升驱动电压的稳定性，提升显示画质。

WO 2018/001001 A1

电致发光器件及其制作方法

相关申请的交叉引用

本申请基于并且要求于 2016 年 7 月 1 日递交的中国专利申请第 201610515980.8 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容。

技术领域

本发明实施例涉及显示技术领域，尤其涉及一种电致发光器件及其制作方法。

背景技术

现有技术中的有机发光二极管（Organic Light-emitting Diode，OLED）器件包括顶发射型 OLED，该顶发射型 OLED 的光从阴极层一侧出射，因而阴极层不仅要具有较佳的电子注入能力和较低的方块电阻，还要具有较佳的透过率。

现有的阴极层的透过率低，为了保证较佳的透过率，就必须将阴极做的很薄，但是这样会导致方块电阻增加，驱动电压升高，且电压稳定性降低。为了解决该问题，现有技术的方案中，有在阴极层上制作石墨烯辅助阴极层的方案，但是由于该石墨烯辅助阴极层的材料与阴极层的材料是完全不同的种类，需要不同的工艺制备，导致工艺复杂化，降低了生产效率。

发明内容

本发明实施例的目的是提供一种电致发光器件及其制作方法，用于解决在保证阴极层电子注入能力和透过率的前提下，降低方块电阻且不增加工艺复杂度的问题。

根据本发明第一方面，提供一种电致发光器件，包括阴极层，还包括：位于所述阴极层上的辅助阴极层，所述辅助阴极层的材料为至少一种透明金属材料。

根据本发明第二方面，提供一种电致发光器件的制作方法，该方法包括：

形成阴极层；在所述阴极层上形成辅助阴极层；所述辅助阴极层的材料为至少一种所述透明金属材料。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

图 1 为本发明实施例提供的一种电致发光器件的结构示意图；

图 2a 和 2b 为本发明实施例提供的另一种电致发光器件的立体示意图和截面示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种电致发光器件的制作方法流程图；

图 4 为本发明实施例提供的又一种电致发光器件的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

本发明实施例提供一种电致发光器件，如图 1 所示，包括位于衬底基板 01 上的阴极层 02，例如，阴极层 02 为具有至少一种透明金属材料的共蒸膜层；还包括：位于阴极层 02 上的辅助阴极层 03，辅助阴极层 03 的材料为至少一种透明金属材料。

本发明实施例中，在阴极层上设置了辅助阴极层，增加了膜层厚度，该辅助阴极层采用透明金属材料，能够较好的满足器件对透过率的需求，可在保证电子注入能力和透过率的前提下，降低方块电阻，有利于提升驱动电压的稳定性，提升显示画质；且该辅助阴极层与阴极层中均具有透明金属材料，因而在生产过程中，可以利用同一种工艺制备，不会使得工艺复杂化，有利于提高生产效率。

至少一些实施例中，辅助阴极层中的至少一种透明金属材料与共蒸膜层中的至少一种透明金属材料相同。这样，辅助阴极层采用的透明金属材料与阴极层中具有的透明金属材料相同，因而在生产过程中，可以进一步简化工艺，提高生产效率。

至少一些实施例中，上述共蒸膜层还包括：无机化合物，导电有机化合物，或功函数低于该共蒸膜层中的透明金属材料的金属。

也就是说，本实施例中的共蒸膜层，可以是透明金属材料与无机化合物的共蒸膜层，可以是透明金属材料与导电有机化合物的共蒸膜层，还可以是透明金属材料与功函数低于该透明金属材料的至少一种金属的共蒸膜层。

至少一些实施例中，共蒸膜层中的透明金属材料的功函数高于 4.0eV；共蒸膜层中的金属的功函数低于 4.0eV。本实施例中，共蒸膜层中的透明金属材料为高功函数的透明金属材料，共蒸膜层中的金属为低功函数的透明金属材料。

至少一些实施例中，辅助阴极层中的透明金属材料有多种，例如为透明金属 Ag 或透明金属铝（Al）。

至少一些实施例中，共蒸膜层中的透明金属材料包括但不限于为透明金属 Ag 或透明金属 Al；功函数低于共蒸膜层中的透明金属材料的金属包括但

不限于为金属 Mg，金属钙（Ca），金属镱（Yb）或金属钪（Sc）。本实施例中，共蒸膜层中的透明金属材料 Ag 和 Al 为功函数高于 4.0eV 的透明高功函数金属，可耐腐蚀；共蒸膜层中的金属 Mg，Ca，Yb 或 Sc 为功函数低于 4.0eV 的低功函数金属，可作为电子发射材料。

至少一些实施例中，所述共蒸膜层由透明金属材料和功函数低于所述该透明金属材料的金属制成，所述辅助阴极层由所述共蒸膜层的透明金属材料制成。例如，辅助阴极层中的透明金属材料为透明金属 Ag；共蒸膜层中的透明金属材料为透明金属 Ag，功函数低于共蒸膜层中的透明金属材料为金属 Mg。一个示例中，共蒸膜层中的 Mg 与 Ag 的粒子浓度的共蒸比例范围为 1:1~20:1；共蒸膜层的膜层厚度范围是 50Å~150Å；辅助阴极层的膜层厚度范围是 200 Å ~500 Å；共蒸膜层和辅助阴极层的总透过率的范围是 30%~50%。本实施例中，Mg 与 Ag 的粒子浓度的共蒸比例范围可以有效的保证电子注入能力，且阴极层的厚度与现有技术中的膜层厚度范围 100Å~200Å 相比，大大减小了，又由于在阴极层上还设置有辅助阴极层，例如透明金属 Ag 膜层，该透明金属 Ag 膜层在降低方块电阻的同时，又能够保证有较佳的透过率。另外，阴极层中有透明金属 Ag，辅助阴极层中也利用了透明金属 Ag，可以在采用相同的制备工艺。因而，实现了在保证阴极层电子注入能力和透过率的前提下，降低方块电阻且不增加工艺复杂度。

一个示例中，共蒸膜层中的 Mg 与 Ag 的粒子浓度的共蒸比例范围为 5:1~10:1。

基于以上相关实施例，无机化合物的材料包括但不限于为氟化锂（LiF）。基于此，在另一种可能的实施例中，一个示例中，辅助阴极层的透明金属材料为透明金属 Al；共蒸膜层中的透明金属材料为金属 Al，无机化合物的材料为 LiF。本实施例中，共蒸膜层中的 Al 与 LiF 的粒子浓度的共蒸比例范围、膜层厚度范围等等可以根据实际需要设置，在此不做具体限定。

基于以上相关实施例，导电有机化合物的材料包括但不限于为喹啉锂或酞菁类衍生物。相应的，在又一种可能的实施例中，一个示例中，辅助阴极层的透明金属材料为透明金属 Al；共蒸膜层中的透明金属材料为透明金属 Al，导电有机化合物的材料为喹啉锂。本实施例中，共蒸膜层中的 Al 与喹啉

锂的粒子浓度的共蒸比例范围、膜层厚度范围等等可以根据实际需要设置，在此不做具体限定。

一个示例中，如图 2a 和 2b 所示，辅助阴极层 03 包覆阴极层 02 的表面和侧面。这样，辅助阴极层 03 可以对阴极层 02 起到保护作用。图 2b 是沿图 2a 的 AA 线截取的截面示意图。从图 2b 可以看出，辅助阴极层 03 设置有一凹槽，阴极层 02 设置在该凹槽中，使阴极层 02 的顶面与凹槽的底面彼此接触。凹槽边缘区于衬底基板 01 的表面彼此接触。上述结构将阴极层密封在衬底基板 01 和辅助阴极层 03 之间，使阴极层 02 得到有效保护，防止外界水汽或杂质的进入。

一个示例中，电致发光器件为顶发射型 OLED。

本发明实施例还提供一种电致发光器件的制作方法，如图 3 所示，该方法至少包括如下步骤:

步骤 310、形成阴极层；例如，该阴极层为具有至少一种透明金属材料的共蒸膜层;

步骤 320、阴极层上形成辅助阴极层；该辅助阴极层的材料为至少一种透明金属材料。

本发明实施例中，在阴极层上设置了辅助阴极层，增加了膜层厚度，该辅助阴极层采用透明金属材料，能够较好的满足器件对透过率的需求，可在保证电子注入能力和透过率的前提下，降低方块电阻，有利于提升驱动电压的稳定性，提升显示画质；且该辅助阴极层与阴极层中均具有透明金属材料，因而在生产过程中，可以利用同一种工艺制备，不会使得工艺复杂化，有利于提高生产效率。

在制作过程中，对阴极层的膜层厚度，辅助阴极层的膜层厚度，阴极层和辅助阴极层的总透过率的精确控制，是得到稳定性较佳的器件的重要因素。本发明实施例中，需要按照阴极层和辅助阴极层的目标总透过率（即实际需要的总透过率），分配阴极层的预设膜层厚度和辅助阴极层的预设膜层厚度。因而需要事先对阴极层的预设膜层厚度，辅助阴极层的预设膜层厚度，相应的阴极层和辅助阴极层的实际的总透过率进行校正，以避免影响对器件的其它参数的控制。为了实现对阴极层的预设膜层厚度，辅助阴极层的预设膜层

厚度，阴极层和辅助阴极层的实际的总透过率的精准控制，本发明实施例提供了相应的校正方法。

一个示例中，在形成阴极层之前，本发明实施例提供的制作方法还包括：根据所需的阴极层和辅助阴极层的目标总透过率，确定阴极层的预设透过率和辅助阴极层的预设透过率；

根据预先确定的在不同共蒸比例时阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，辅助阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，以及确定出的阴极层的预设透过率和辅助阴极层的预设透过率，分别确定阴极层的预设膜层厚度和辅助阴极层的预设膜层厚度；

根据阴极层的预设膜层厚度在诸如白玻璃的衬底基板上形成阴极层，根据阴极层的预设膜层厚度在形成有阴极层的白玻璃上形成辅助阴极层，并测量阴极层和辅助阴极层的实际的总透过率；将该阴极层和辅助阴极层的实际的总透过率与目标总透过率进行对比，计算透过率误差，并判断该透过率误差是否在预设范围内；

如果是，则确定阴极层的预设膜层厚度和辅助阴极层的预设膜层厚度校正准确，否则，根据实际的总透过率与目标总透过率的差值，以及辅助阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，调整辅助阴极层的预设膜层厚度。

上述步骤 310 中，形成阴极层，例如是：根据校正准确后的阴极层的膜层厚度，按照相应的共蒸比例在衬底基板上形成阴极层；上述步骤 320 中，在阴极层上形成辅助阴极层，例如是：根据校正准确后的辅助阴极层的膜层厚度，在形成有阴极层的衬底基板上形成辅助阴极层。

至少一些实施例中，辅助阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系可以是通过如下方式确定的：蒸镀不同膜层厚度的辅助阴极层并测试透过率，对各膜层厚度与测试的透过率进行拟合得到拟合关系。

至少一些实施例中，在不同共蒸比例时阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系可以是通过如下方式确定的：在相同共蒸比例下，蒸镀不同膜层厚度的阴极层并测试透过率，对各膜层厚度与测试的透过率进行拟合得到拟合关系。其中，蒸镀的阴极层的膜层厚度在预设厚度范围内。其中，预设厚度范围可以是 200Å~800Å，一个示例中，该预设厚度范围为 300Å~500 Å。这样，

预设厚度相对较厚，如果阴极层发生氧化对膜层厚度的影响也相对较小，可以忽略，得到的拟合关系越准确。

下面以电致发光器件为顶发射型 OLED 器件为例，对本发明实施例提供的一种电致发光器件及其制作方法进行更加详细地描述。

本实施例中的电致发光器件的具体结构如图 4 所示，包括：衬底基板 01，依次层叠在衬底基板上的阳极层 04、空穴注入层 05、空穴传输层 06、电致发光层 07、电子传输层 08、电子注入层 09、阴极层 02、辅助阴极层 03、光取出层 10。例如，阴极层 02 为金属 Mg 与透明金属 Ag 的共蒸膜层，辅助阴极层 03 为 Ag 膜层，辅助阴极层 03 包覆阴极层 02 的表面和侧面，以便保护阴极层 02。

Mg 与 Ag 的共蒸膜层中，Mg 与 Ag 的粒子浓度的共蒸比例范围为 5:1~10:1；Mg 与 Ag 的共蒸膜层的膜层厚度范围是 50Å~150Å；Ag 膜层的膜层厚度范围是 200Å~500Å; Mg 与 Ag 的共蒸膜层和 Ag 膜层的总透过率的范围是 30%~50%。

下面对上述图 4 所示的电致发光器件的制作流程进行具体说明：

一、预先对 Ag 膜层的预设膜层厚度，Mg 与 Ag 的共蒸膜层的预设膜层厚度，Mg 与 Ag 的共蒸膜层和 Ag 膜层的实际的总透过率进行校正。

首先，预先确定 Ag 膜层的膜层厚度与透过率的拟合关系，例如，蒸镀不同膜层厚度的 Ag 膜层并测试透过率，对各膜层厚度与测试的透过率进行拟合，得到 Ag 膜层的膜层厚度与透过率的拟合关系。还要预先确定在实际需要的共蒸比例时 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的膜层厚度与透过率的拟合关系，例如，在实际需要的共蒸比例下，蒸镀不同膜层厚度的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层并测试透过率，对各膜层厚度与测试的透过率进行拟合，得到 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的膜层厚度与透过率的拟合关系。其中，蒸镀的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的膜层厚度在 300 Å ~500 Å。

然后，根据所需的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层和 Ag 膜层在 500nm 的可见光下的目标总透过率，确定 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的预设透过率和 Ag 膜层的预设透过率。其中的目标总透过率的范围是 30%~50%。基于以上确定的 Ag 膜层的膜层厚度与透过率的拟合关系，在实际需要的共蒸比例时 Mg 与 Ag 的

共蒸膜层的膜层厚度与透过率的拟合关系，以及确定的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的预设透过率和 Ag 膜层的预设透过率，分别确定 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的预设膜层厚度、Ag 膜层的预设膜层厚度。

在干净的白玻璃上根据确定的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的预设膜层厚度，按照相应的共蒸比例形成 Mg 与 Ag 的共蒸膜层；根据确定的 Ag 膜层的预设膜层厚度，在该 Mg 与 Ag 的共蒸膜层上蒸镀 Ag 膜层；利用紫外可见分光光度计，测量 Mg 与 Ag 的共蒸膜层以及 Ag 膜层在 500nm 可见光下的实际的总透过率；将测量的实际的总透过率与所需的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层和 Ag 膜层的目标总透过率进行对比，计算透过率误差；判断该透过率误差是否在预设误差范围内；如果是，则判断确定的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的预设膜层厚度和 Ag 膜层的预设膜层厚度是校正准确的；否则，根据实际的总透过率与目标总透过率的差值，Ag 膜层的膜层厚度与透过率的拟合关系，对 Ag 膜层的预设膜层厚度进行调整，以使得实际的总透过率与目标总透过率相比在预设误差范围内。

二、在上述流程基础上，进行如下制作步骤：

步骤一、在衬底基板上依次形成层叠的阳极层 04、空穴注入层 05、空穴传输层 06、电致发光层 07、电子传输层 08 和电子注入层 09。

步骤二、根据实际需要的共蒸比例，以及校正准确后的 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的膜层厚度，在步骤一形成的衬底基板上蒸镀 Mg 与 Ag 的共蒸膜层（即阴极层 02）。

步骤三、根据校正准确后的 Ag 膜层的膜层厚度，在蒸镀有 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的衬底基板上蒸镀包覆该 Mg 与 Ag 的共蒸膜层的表面的 Ag 膜层（即辅助阴极层 03）。

步骤四、在 Ag 膜层上形成光取出层 10。

本发明实施例提供的一种电致发光器件及其制作方法中，在阴极层上设置了辅助阴极层，增加了膜层厚度，该辅助阴极层采用透明金属材料，能够较好的满足器件对透过率的需求，可在保证电子注入能力和透过率的前提下，降低方块电阻，有利于提升驱动电压的稳定性，提供显示画质；且该辅助阴极采用的透明金属材料与阴极层中具有的透明金属材料相同，因而在生产过

程中，可以利用与该阴极层同样的工艺制备，不会使得工艺复杂化，有利于提高生产效率。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种电致发光器件，包括阴极层，和位于所述阴极层上的辅助阴极层，所述辅助阴极层的材料为至少一种透明金属材料。

2、根据权利要求 1 所述的电致发光器件，其中，所述阴极层为包括至少一种透明金属材料的共蒸膜层，所述辅助阴极层中的至少一种透明金属材料与所述共蒸膜层中的至少一种透明金属材料相同。

3、根据权利要求 2 所述的电致发光器件，其中，所述共蒸膜层还包括：无机化合物，导电有机化合物，或功函数低于所述共蒸膜层中的透明金属材料的金属。

4、根据权利要求 3 所述的电致发光器件，其中，所述共蒸膜层由透明金属材料和功函数低于所述该透明金属材料的金属制成，所述辅助阴极层由所述共蒸膜层的透明金属材料制成。

5、根据权利要求 3 所述的电致发光器件，其中，所述辅助阴极层中的至少一种透明金属材料为透明金属银 Ag 或透明金属铝 Al。

6、根据权利要求 5 所述的电致发光器件，其中，所述共蒸膜包括至少一种透明金属材料和功函数低于所述共蒸膜层中的透明金属材料的金属，所述共蒸膜层中的至少一种透明金属材料为透明金属 Ag 或透明金属 Al；所述功函数低于所述共蒸膜层中的透明金属材料的金属为金属镁 Mg，金属钙 Ca，金属镱 Yb 或金属钪 Sc。

7、根据权利要求 6 所述的电致发光器件，其中，所述共蒸膜包括至少一种透明金属材料和无机化合物，所述共蒸膜层中的至少一种透明金属材料为透明金属 Ag 或透明金属 Al；所述无机化合物为氟化锂 LiF。

8、根据权利要求 6 所述的电致发光器件，其中，所述共蒸膜包括至少一种透明金属材料和导电有机化合物，所述共蒸膜层中的至少一种透明金属材料为透明金属 Ag 或透明金属 Al；所述导电有机化合物为喹啉锂或酞菁类衍生物。

9、根据权利要求 4 所述的电致发光器件，其中，所述辅助阴极层中的透明金属材料为透明金属 Ag；所述共蒸膜层中的透明金属材料为透明金属 Ag，

所述功函数低于所述共蒸膜层中的透明金属材料的金属为金属 Mg。

10、根据权利要求 9 所述的电致发光器件，其中，所述共蒸膜层中的 Mg 与 Ag 的粒子浓度的共蒸比例范围为 1:1~20:1;

所述共蒸膜层的膜层厚度范围是 50 Å~150Å;

所述辅助阴极层的膜层厚度范围是 200Å~500Å;

所述共蒸膜层和所述辅助阴极层的总透过率的范围是 30%~50%。

11、根据权利要求 7 所述的电致发光器件，其中，所述辅助阴极层的至少一种透明金属材料为透明金属 Al; 所述共蒸膜层中的至少一种透明金属材料为透明金属 Al，所述无机化合物的材料为 LiF。

12、根据权利要求 8 所述的电致发光器件，其中，所述辅助阴极层的至少一种透明金属材料为透明金属 Al; 所述共蒸膜层中的至少一层透明金属材料为透明金属 Al，所述导电有机化合物的材料为喹啉锂。

13、根据权利要求 1 至 12 任一项所述的电致发光器件，其中，所述辅助阴极层包覆所述阴极层的表面和侧面。

14、根据权利要求 1 至 13 任一项所述的电致发光器件，其中，所述电致发光器件为顶发射型有机发光二极管 OLED。

15、一种电致发光器件的制作方法，包括:

形成阴极层;

在所述阴极层上形成辅助阴极层; 所述辅助阴极层的材料为至少一种透明金属材料。

16、根据权利要求 15 所述的制作方法，其中，在形成阴极层之前，该方法还包括: 根据所需的所述阴极层和所述辅助阴极层的目标总透过率，确定所述阴极层的预设透过率和所述辅助阴极层的预设透过率;

根据预先确定的在不同共蒸比例时所述阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，所述辅助阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，以及所得到的所述阴极层的预设透过率和所述辅助阴极层的预设透过率，分别确定所述阴极层的预设膜层厚度和所述辅助阴极层的预设膜层厚度;

根据所述阴极层的预设膜层厚度在衬底基板上形成阴极层，根据所述阴极层的预设膜层厚度在形成有阴极层的衬底基板上形成辅助阴极层，并测量

该阴极层和辅助阴极层的实际的总透过率；将该阴极层和辅助阴极层的实际的总透过率与所述目标总透过率进行对比，计算透过率误差，并判断该透过率误差是否在预设范围内；

如果是，则确定所述阴极层的预设膜层厚度和所述辅助阴极层的预设膜层厚度校正准确，否则，根据阴极层和辅助阴极层的实际的总透过率与所述目标总透过率的差值，以及所述辅助阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，调整所述辅助阴极层的预设膜层厚度。

17、根据权利要求 16 所述的制作方法，其中，形成阴极层，包括：

根据校正准确后的所述阴极层的膜层厚度，按照相应的共蒸比例在衬底基板上形成所述阴极层。

18、根据权利要求 17 所述的制作方法，其中，在所述阴极层上形成辅助阴极层，包括：

根据校正准确后的所述辅助阴极层的膜层厚度，在形成有所述阴极层的衬底基板上形成辅助阴极层。

19、根据权利要求 16 所述的制作方法，其中，确定所述辅助阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，包括：蒸镀不同膜层厚度的辅助阴极层并测试透过率，对各膜层厚度与测试的透过率进行拟合得到拟合关系；

确定在不同共蒸比例时所述阴极层的膜层厚度与透过率的拟合关系，包括：在相同共蒸比例下，蒸镀不同膜层厚度的阴极层并测试透过率，对各膜层厚度与测试的透过率进行拟合得到拟合关系；其中，蒸镀的阴极层的膜层厚度在预设厚度范围内。

20、根据权利要求 15 至 18 任一项所述的制作方法，所述阴极层为具有至少一种透明金属材料的共蒸膜层。

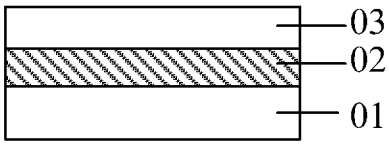


图 1

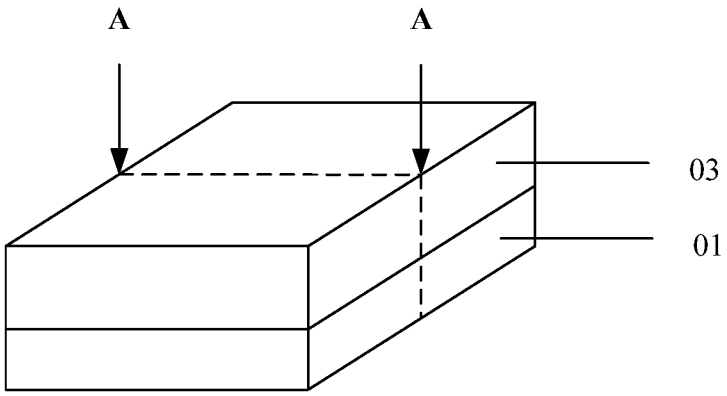


图 2a

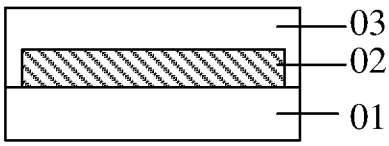


图 2b

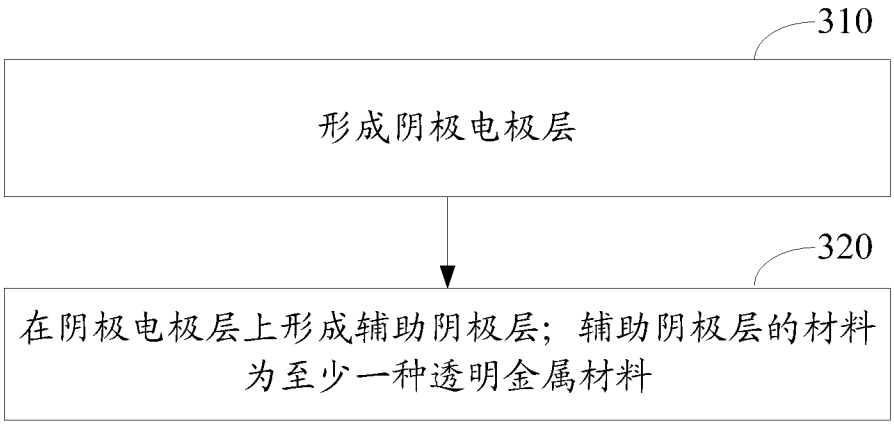

310
形成阴极电极层
320
在阴极电极层上形成辅助阴极层；辅助阴极层的材料为至少一种透明金属材料

图 3

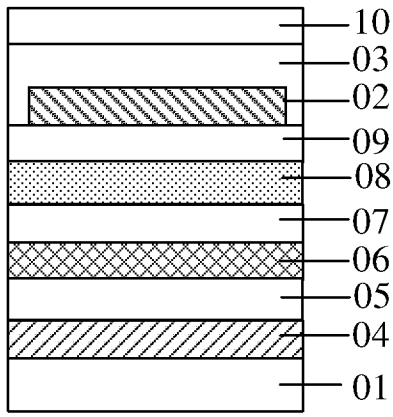

10
03
02
09
08
07
06
05
04
01

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/085531

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 51/56 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS ; CNTXT; DWPI; SIPOABS: organic, light emi+, luminescence, electroluminescen+, cathode, transparent, auxiliary

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102593373 A (SICHUAN CCO DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 July 2012 (18.07.2012) description, paragraphs [0024]-[0038], and figures 2-4	1-20
PX	CN 106098955 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 09 November 2016 (09.11.2016) description, paragraphs [0040]-[0080]	1-20
A	US 2014209886 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC. et al.) 31 July 2014 (31.07.2014) the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 August 2017	25 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Yingjie Telephone No. (86-10) 62089869

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/085531

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102593373 A	18 July 2012	None	
CN 106098955 A	09 November 2016	None	
US 2014209886 A1	31 July 2014	WO 2013035490 A1	14 March 2013
		EP 2763507 A4	16 September 2015
		US 9112168 B2	18 August 2015
		JP WO2013035490 A1	23 March 2015
		EP 2763507 A1	06 August 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/085531

A. 主题的分类

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;DWPI;SIPOABS:有机，发光，阴极，透明，辅助，organic，light emi+，electroluminescen+，catho-de，transparent，auxiliary

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102593373 A (四川虹视显示技术有限公司) 2012年 7月 18日 (2012-07-18) 说明书第0024-0038段及图2-4	1-20
PX	CN 106098955 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2016年 11月 9日 (2016-11-09) 说明书第0040-0080段	1-20
A	US 2014209886 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC等) 2014年 7月 31日 (2014-07-31) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 8月 15日	2017年 8月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	刘颖洁
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089869

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/085531

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102593373	A	2012年 7月 18日	无			
CN	106098955	A	2016年 11月 9日	无			
US	2014209886	A1	2014年 7月 31日	WO	2013035490	A1	2013年 3月 14日
				EP	2763507	A4	2015年 9月 16日
				US	9112168	B2	2015年 8月 18日
				JP	WO2013035490	A1	2015年 3月 23日
				EP	2763507	A1	2014年 8月 6日