

(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
2022 年 11 月 3 日 (03.11.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/227680 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) **H01L 51/56** (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/143598
- (22) 国际申请日: 2021 年 12 月 31 日 (31.12.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110455293.2 2021年4月26日 (26.04.2021) CN
- (71) 申请人: **TCL 科技集团股份有限公司 (TCL TECHNOLOGY GROUP CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省惠州市仲恺高新区惠风三路 17 号 TCL 科技大厦, Guangdong 516006 (CN)。
- (72) 发明人: **王天锋 (WANG, Tianfeng)**; 中国广东省惠州市仲恺高新区惠风三路 17 号 TCL 科技大厦, Guangdong 516006 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (**PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.**); 中国广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦 C 座 2901, Guangdong 518052 (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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 发光器件及其制作方法、显示面板

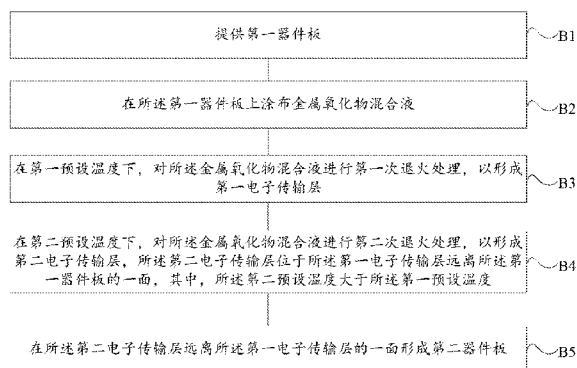


图 3

- B1 PROVIDE A FIRST DEVICE PLATE
B2 COAT THE FIRST DEVICE PLATE WITH A METAL OXIDE MIXED SOLUTION
B3 PERFORM FIRST ANNEALING TREATMENT ON THE METAL OXIDE MIXED SOLUTION AT A FIRST PRESET TEMPERATURE, SO AS TO FORM A FIRST ELECTRON TRANSPORT LAYER
B4 PERFORM SECONDARY ANNEALING TREATMENT ON THE METAL OXIDE MIXED SOLUTION AT A SECOND PRESET TEMPERATURE, SO AS TO FORM A SECOND ELECTRON TRANSPORT LAYER, WHEREIN THE SECOND ELECTRON TRANSPORT LAYER IS LOCATED ON A SURFACE OF THE FIRST ELECTRON TRANSPORT LAYER THAT IS AWAY FROM THE FIRST DEVICE PLATE, AND THE SECOND PRESET TEMPERATURE IS GREATER THAN THE FIRST PRESET TEMPERATURE
B5 FORM A SECOND DEVICE PLATE ON A SURFACE OF THE SECOND ELECTRON TRANSPORT LAYER THAT IS AWAY FROM THE FIRST ELECTRON TRANSPORT LAYER

(57) **Abstract:** Disclosed in the present application are a light-emitting device and a manufacturing method therefor, and a display panel. The manufacturing method for a light-emitting device comprises the following steps: providing a first device plate; coating the first device plate with a metal oxide mixed solution; performing first annealing treatment on the metal oxide mixed solution at a first preset temperature; performing secondary annealing treatment on the metal oxide mixed solution at a second preset temperature; and forming a second device plate on a surface of a second electron transport layer that is away from a first electron transport layer.

(57) **摘要:** 本申请公开了一种发光器件及其制作方法、显示面板, 发光器件的制作方法包括以下步骤: 提供第一器件板; 在第一器件板上涂布金属氧化物混合液; 在第一预设温度下, 对金属氧化物混合液进行第一次退火处理; 在第二预设温度下, 对金属氧化物混合液进行第二次退火处理; 在第二电子传输层远离第一电子传输层的一面形成第二器件板。

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))。

发光器件及其制作方法、显示面板

[0001] 优先权

[0002] 本申请要求申请日为2021年4月26日，申请号为“202110455293.2”，申请名称为“发光器件及其制作方法、显示面板”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0003] 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种发光器件及其制作方法、显示面板。

背景技术

[0004] 量子点是半径小于或者接近波尔激子半径的纳米晶颗粒，其尺寸粒径一般介于1纳米至10纳米之间，量子点具有量子限域效应，受激发后可以发射荧光。而且量子点具有独特的发光特性，例如激发峰宽，发射峰窄，发光光谱可调等性质，使得其在光电发光领域具有广阔的应用前景。量子点发光二极管（Quantum Dot Light Emitting Diodes, QLED）就是将胶体量子点作为发光层的器件，在不同的导电材料之间引入所述发光层从而得到所需要波长的光。具有色域高、自发光、启动电压低、响应速度快等优点。

[0005] 量子点通过调整纳米颗粒的大小和组分，来调整带隙以获得不同的红蓝绿发光特性。

[0006] 在QLED器件中，目前常用电子传输层采用具有较高迁移率金属氧化物纳米颗粒及其掺杂材料；常用的阴极材料为Ag、Al及其掺杂材料或复合层。

[0007] 然而，目前打印显示器件功能层存在的问题：常用的阴极材料功函数和量子点导带能级相差较大，较大的势垒影响了电子注入，引起电荷积累，降低了器件效率和寿命。现有的解决方法通常通过制备多层不同掺杂的金属氧化物来形成阶梯能级的电子传输层，以减小注入势垒，提升器件性能。但在打印显示器件中，常规的方法需要进行多次金属氧化物打印，增加了电子传输层的工序，导致生产成本提升，产品良率降低。

发明概述

技术问题

[0008] 本申请提供一种发光器件及其制作方法、显示面板，用于解决发光器件中电子传输层制作步骤繁琐的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0009] 本申请实施例提供一种发光器件的制作方法，包括以下步骤：

[0010] 提供第一器件板；

[0011] 在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液；

[0012] 在第一预设温度下，对所述金属氧化物混合液进行第一次退火处理，以形成第一电子传输层；

[0013] 在第二预设温度下，对所述金属氧化物混合液进行第二次退火处理，以形成第二电子传输层，所述第二电子传输层位于所述第一电子传输层远离所述第一器件板的一面，其中，所述第二预设温度大于所述第一预设温度；

[0014] 在所述第二电子传输层远离所述第一电子传输层的一面形成第二器件板。

[0015] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：

[0016] 利用金属单质掺杂第一金属氧化物，形成掺杂金属氧化物，所述金属单质包括镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间；

[0017] 在第二金属氧化物中加入配体，形成配位金属化合物，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间；

[0018] 将所述掺杂金属氧化物和所述配位金属化合物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。

[0019] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述在第二金属氧化物中加入配体，形成配位金属化合物的步骤之前，还包括：

- [0020] 利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间。
- [0021] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：
- [0022] 利用金属单质掺杂第一金属氧化物，形成掺杂金属氧化物，所述金属单质包括镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间；
- [0023] 利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间；
- [0024] 在第二金属氧化物中加入配体，形成配位金属化合物，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间；
- [0025] 将所述掺杂金属氧化物和所述配位金属化合物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。
- [0026] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：
- [0027] 利用金属单质掺杂第一金属氧化物以及在所述第一金属氧化物中添加配体，形成掺杂配位金属化合物，所述金属单质包括金属镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于10%至

50%之间；

[0028] 提供第二金属氧化物；

[0029] 将所述掺杂配位金属化合物和所述第二金属氧化物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。

[0030] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述提供第二金属氧化物的步骤之后，还包括：

[0031] 利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，以形成离子掺杂金属氧化物，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间。

[0032] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：

[0033] 利用金属单质掺杂第一金属氧化物以及在所述第一金属氧化物中添加配体，形成掺杂配位金属化合物，所述金属单质包括金属镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间；

[0034] 提供第二金属氧化物；

[0035] 利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，以形成离子掺杂金属氧化物，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间；

[0036] 将所述掺杂配位金属化合物和所述第二金属氧化物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。

[0037] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述第一金属氧化物选自ZnO、TiO₂、Fe₂O₃、SnO₂、Ta₂O₃、AlZnO、ZnSnO和InSnO中的至少一种，所述

第二金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。

[0038] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述第一预设温度的取值介于40摄氏度和70摄氏度之间，所述第二预设温度的取值介于75摄氏度和130摄氏度之间。

[0039] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述第一器件板为量子点发光层，所述第二器件板为阴极。

[0040] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，在所述提供第一器件板的步骤之前，还包括：

[0041] 依次形成层叠设置的阳极、空穴注入层和空穴传输层，所述第一器件板设置在空穴传输层远离空穴注入层的一面。

[0042] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述第一器件板为阴极，所述第二器件板为量子点发光层。

[0043] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述在所述第二电子传输层远离所述第一电子传输层的一面形成第二器件板的步骤之后，还包括：

[0044] 在所述第二器件板上依次形成空穴传输层、空穴注入层和阳极。

[0045] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述第一电子传输层的材料是金属单质掺杂的金属氧化物，金属氧化物可以选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种，金属单质选自镁或铝。

[0046] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述第二电子传输层的材料可以是配位金属化合物，配位金属化合物由长链配体与金属氧化物配位形成，长链配体选自硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物。

[0047] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物包括乙醇胺、丁硫醇或三缩四乙二醇。

[0048] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，所述第二电子传输层的材料是离子掺杂配位金属化合物，离子掺杂配位金属化合物由离子掺杂金属氧化物，再与长链配体配位形成，长链配体选自硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物。

[0049] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，离子掺杂物选自锡离子、硒离

子或硫离子中的至少一种。

[0050] 本申请实施例还提供一种发光器件，其中，所述发光器件由上述发光器件的制作方法制成。

[0051] 本申请实施例还一种显示面板，所述显示面板包括上述发光器件，所述发光器件设置在所述阵列基板上。

发明的有益效果

有益效果

[0052] 本申请采用多段退火工艺形成电子传输层，解决了发光器件中电子传输层制作步骤繁琐的问题。

对附图的简要说明

附图说明

[0053] 图1为本申请实施例提供的发光器件结构示意图；

[0054] 图2为本申请实施例提供的另一发光器件的结构示意图；

[0055] 图3为本申请实施例提供的发光器件的制作方法的步骤流程图；

[0056] 图4至图9为本申请实施例提供发光器件的制作方法的示意图；

[0057] 图10为本申请实施例提供的显示面板的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0058] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，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。此外，应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请，并不用于限制本申请。在本申请中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上”和“下”通常是指装置实际使用或工作状态下的上和下，具体为附图中的图面方向；而“内”和“外”则是针对装置的轮廓而言的。

- [0059] 本申请实施例提供一种发光器件及其制作方法、显示面板，下文进行详细说明。需说明的是，以下实施例的描述顺序不作为对实施例优选顺序的限定。
- [0060] 请参阅图1，图1为本申请实施例提供的发光器件的结构示意图。本申请实施例提供一种发光器件100，发光器件100包括第一器件板101、第一电子传输层102、第二电子传输层103和第二器件板104。在本实施例中，第一器件板为量子点发光层，第二器件板104为阴极。
- [0061] 具体的，在一些实施例中，发光器件100还可以包括阳极107、空穴注入层106、空穴传输层105。
- [0062] 阳极107、空穴注入层106和空穴传输层105依次层叠设置。第一器件板101具有相对设置的第一面101a和第二面101b，第一器件板101的第二面101b与空穴传输层105贴合于空穴传输层105，第一电子传输层102设置在第一面101a，第二电子传输层103设置在第一电子传输层102远离第一器件板101的一面，第二器件板104设置在第二电子传输层103远离第一电子传输层102的一面，其中，第一器件板101为量子点发光层，第二器件板104为阴极。
- [0063] 在一实施例中，阳极107可采用透明导电氧化物或者导电聚合物，透明导电氧化物可为氧化铟锡（ITO）、掺杂氟的 SnO_2 导电玻璃（ $\text{SnO}_2:\text{F}$ ）等。
- [0064] 空穴注入层106可以是导电聚合物，例如：PEDOT:PSS；也可以是高功函数的n型半导体，例如：HAT-CN、 MoO_3 、 WO_3 、 V_2O_5 、 Rb_2O 等。
- [0065] 空穴传输层105可以是有机空穴传输层，例如：Poly-TPD、TFB、PVK、TCTA、CBP、NPB、NPD等；也可以是无机空穴传输层，例如 NiO 、 Cu_2O 、 CuSCN 等。
- [0066] 第一器件板101为量子点发光层，其中，量子点可以是II-VI族化合物半导体，例如： CdSe 、 ZnCdS 、 CdSeS 、 ZnCdSeS 、 CdSe/ZnS 、 CdSeS/ZnS 、 CdSe/CdS 、 CdSe/CdS/ZnS 、 ZnCdS/ZnS 、 CdS/ZnS 、 ZnCdSeS/ZnS 等；可以是III-V族化合物半导体，例如： InP 、 InP/ZnS 等；可以是I-III-VI族化合物半导体，例如： CuInS 、 AgInS 、 CuInS/ZnS 、 AgInS/ZnS 等；可以是IV族单质半导体，如 Si 、 C 、 Graphene 等；可以是钙钛矿量子点，例如： CsPbM_3 （ $\text{M}=\text{Cl}$ 、 Br 、 I ）等。
- [0067] 第一电子传输层102设置在第一器件板101的第一面101a。在一些实施例中，第一电子传输层102的材料可以是金属单质掺杂的金属氧化物，其中，金属氧化物

可以选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种，金属单质选自镁或铝等活泼金属。

[0068] 第二电子传输层103设置在第一电子传输层102远离第一器件板101的一面。在一些实施例中，第二电子传输层103的材料可以是配位金属化合物，具体的，配位金属化合物由长链配体与金属氧化物配位形成。其中，长链配体可以选自硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物，例如，乙醇胺、丁硫醇或三缩四乙二醇等，金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。

[0069] 在一些实施例中，第二电子传输层103的材料还可以是离子掺杂配位金属化合物，其中，离子掺杂配位金属化合物由离子掺杂金属氧化物，再与长链配体配位形成。其中，长链配体可以选自硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物，例如，乙醇胺、丁硫醇或三缩四乙二醇等；金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种；离子掺杂物可以选自锡离子、硒离子或硫离子等。

[0070] 第二器件板104设置在第二电子传输层103远离第一电子传输层102的一面，其中，第二器件板104为阴极，第二器件板104的材料可以是金属铝、镁、银等。

[0071] 请参阅图2，图2为本申请实施例提供的另一发光器件的结构示意图。发光器件200包括第一器件板201、第一电子传输层202、第二电子传输层203和第二器件板204。

[0072] 在一些实施例中，发光器件200还包括空穴传输层205、空穴注入层206和阳极207。

[0073] 具体的，第一器件板201具有相对设置的第一面201a和第二面201b，第一电子传输层202设置在第一面201a，第二电子传输层203设置在第一电子传输层202远离第一器件板201的一面，第二器件板204设置在第二电子传输层203远离第一电子传输层202的一面，空穴传输层205、空穴注入层206和阳极207依次层叠设置在第二器件板204上。在本实施例中，第一器件板201为阴极，第二器件板204为量子点发光层。

[0074] 在一些实施例中，第一电子传输层202的材料为掺杂配位金属化合物，其中，

掺杂配位金属化合物由金属单质掺杂金属氧化物，以及利用长链配体对掺杂后的金属氧化物进行配位形成。其中，金属单质包括金属镁、铝中的至少一种，长链配体可以选自硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物，例如，乙醇胺、丁硫醇或三缩四乙二醇等；金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。

[0075] 第二电子传输层203的材料可以是金属氧化物或由离子掺杂的金属氧化物。金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种；离子掺杂物可以选自锡离子、硒离子或硫离子等。

[0076] 本实施例的发光器件200与上一实施例的发光器件100的不同之处在于：

[0077] 发光器件100的第一器件板101为量子点发光层，第二器件板104为阴极，发光器件200的第一器件板201为阴极，第二器件板204为量子点发光层。应该理解的是，本申请实施例的发光器件200为上一申请实施例的发光器件100的倒置结构。

[0078] 接下来，本申请实施例将对发光器件的制作方法进行阐述。

[0079] 请参考图1、图3、图4、图5和图6。发光器件100的制作方法包括以下步骤：

[0080] 步骤B1：提供第一器件板101，第一器件板101具有相对设置的第一面101a和第二面101b，请参考图4。

[0081] 在本实施例中，第一器件板101为量子点发光层。

[0082] 在一些实施例中，在提供第一器件板101的步骤之前，还可以包括：依次形成层叠设置阳极107、空穴注入层106和空穴传输层105，第一器件板101设置在空穴传输层105远离空穴注入层106的一面。

[0083] 步骤B2：在第一器件板101上涂布金属氧化物混合液。

[0084] 在一些实施例中，在步骤B2之前，还包括：

[0085] 利用金属单质掺杂第一金属氧化物，形成掺杂金属氧化物，金属单质包括镁、铝中的至少一种，金属与第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间。

[0086] 具体的，利用金属单质镁或铝掺杂第一金属氧化物，用于提高第一金属氧化物的导带，使得量子点发光层和掺杂金属氧化物的导带底能级匹配，减小掺杂金属氧化物和量子点发光层之间的势垒，利于电子传输。

- [0087] 在一些实施例中，金属单质镁或铝与第一金属氧化物的摩尔百分比可以是5%、7%、10%、12%、15%、18%或20%中的任意一者。本实施例中金属单质与第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间，一方面，保证了金属单质的掺杂比例，提高了金属氧化物的导带底能级，使得量子点发光层和掺杂金属氧化物的导带底能级匹配；另一方面，金属单质镁或铝溶解于溶剂中可形成本征的羟基配体，羟基配体的第一金属氧化物的空间位阻小，在加热条件下易于团聚沉积，其中，掺杂金属氧化物的团聚温度小于60摄氏度。
- [0088] 在一些实施例中，第一金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。
- [0089] 利用离子对第二金属氧化物进行掺杂，离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当离子选自阳离子锡时，离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间。由于锡离子与第二金属氧化物的掺杂能力较弱，因此，本实施例中锡离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，例如，锡离子与第二金属氧化物的摩尔百分比可以是10%、13%、18%、23%、28%、30%中的任意一者，当锡离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间时，形成的离子掺杂金属氧化物的导带底能级降低，使其与阴极的导带底能级匹配，利于电子传输。当离子选自阴离子硒或硫时，离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间，由于硒离子或硫离子与第二金属氧化物的掺杂能力较强，因此，本实施例中硒离子或硫离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间，例如，锡离子与第二金属氧化物的摩尔百分比可以是1%、5%、8%、13%、15%中的任意一者，当硒离子或硫离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间时，形成的离子掺杂金属氧化物的导带底能级降低，使其与阴极的导带底能级匹配，利于电子传输。
- [0090] 具体的，利用锡离子、硒离子或硫离子中的至少一种对第二金属氧化物进行掺杂，降低第二金属氧化物的导带。
- [0091] 在第二金属氧化物中加入配体，形成配位金属化合物，配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当配体选自硫醇类或醇胺类时，配体与第二金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当配体选自多羟基醚类时，配体与第二金属氧化

物的摩尔百分比介于10%至50%之间。

[0092] 在一实施例中，由于硫醇类配体或醇胺类配体与第二金属氧化物的配位能力较强，因此，硫醇类或醇胺类与第二金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，例如，硫醇类或醇胺类与第二金属氧化物的摩尔百分比为0.1%、1%、3%、5%、8%、10%中的任意一者。硫醇类或醇胺类与第二金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，有效增大了第二金属氧化物的空间位阻，从而使得配位金属氧化物的热稳定性增强。

[0093] 同理，由于多羟基醚类配体与第二金属氧化物的配位能力较弱，因此，多羟基醚类配体与第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间，例如，多羟基醚类配体与第二金属氧化物的摩尔百分比为10%、15%、30%、45%、50%中的任意一者。多羟基醚类配体与第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间，有效增大了第二金属氧化物的空间位阻，从而使得配位金属氧化物的热稳定性增强。

[0094] 在一实施例中，第二金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。

[0095] 具体的，在第二金属氧化物中添加硫醇类、醇胺类或多羟基醚类配体，例如，乙醇胺、丁硫醇或三缩四乙二醇等，使得第二金属氧化物与其配位，形成配位金属化合物，使得第二金属氧化物的空间位阻增大，提高第二金属氧化物的热稳定性，其中，配位金属氧化物的耐热温度大于60摄氏度。

[0096] 将掺杂金属氧化物和配位金属化合物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成金属氧化物混合液，其中，醇类溶剂和醚类溶剂的沸点大于80摄氏度。

[0097] 步骤B3：在第一预设温度下，对金属氧化物混合液进行第一次退火处理，以形成第一电子传输层102，请参考图5。

[0098] 具体的，在第一预设温度下，对金属氧化物混合液进行第一次退火处理，使得掺杂金属氧化物团聚在第一面101a上，形成第一电子传输层102。其中，第一预设温度大于掺杂金属氧化物的热稳定温度。在一实施例中，第一预设温度的取值介于40摄氏度至70摄氏度之间，退火时间介于5分钟至40分钟之间。当使用40摄氏度至70摄氏度之间的温度对金属氧化物混合液进行退火时，金属氧化物混

合液中热稳定性较差的掺杂金属氧化物优先团聚沉积至第一器件板101的第一面101a，形成第一电子传输层102。

[0099] 步骤B4：在第二预设温度下，对金属氧化物混合进行第二次退火处理，以形成第二电子传输层103，第二电子传输层103位于第一电子传输层102远离第一器件板101的一面，其中，第二预设温度大于第一预设温度，请参考图6。

[0100] 具体的，在第二预设温度下，对金属氧化物混合液进行第二次退火处理，使得配位金属氧化物或离子掺杂配位金属化合物团聚在第一电子传输层102远离第一器件板101的一面上，形成第二电子传输层103。在一实施例中，第二预设温度的取值介于75摄氏度和130摄氏度之间，退火时间介于5分钟至70分钟之间。当使用75摄氏度至130摄氏度之间的温度对金属氧化物混合液进行退火时，金属氧化物混合液中热稳定性较强的配位金属氧化物或离子掺杂配位金属化合物团聚沉积第一电子传输层102上，形成第二电子传输层103。

[0101] 应该理解是，本实施例在进行第一次退火处理后，可以继续对加热装置进行升温，然后进行第二次退火处理。

[0102] 在一实施例中，可以在负压环境或常压环境下进行退火处理，在负压下进行退火处理的优点在于：溶剂挥发得更彻底，沉积形成的第一电子传输层102和第二电子传输层103更均匀，增加了第一电子传输层102和第二电子传输层103的稳定性。

[0103] 步骤B5：在第二电子传输层103远离第一电子传输层102的一面形成第二器件板104，请参阅图1。

[0104] 其中，第二器件板104为阴极。

[0105] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，将金属氧化物混合物涂布在量子点发光层上，由于金属氧化物混合液中的掺杂金属氧化物和配位金属化合物的团聚温度不同，因此，可以采用多段退火工艺对金属氧化物混合液进行退火处理，由此，在不同温度的退火温度下形成第一电子传输层和第二电子传输层。本实施例中的发光器件的制作方法与现有技术相比，解决了发光器件中电子传输层制作步骤繁琐的问题。

[0106] 另外，由于掺杂金属氧化物和量子点发光层的导带底能级的差值介于0.1eV至0

.5eV之间,使得量子点发光层和掺杂金属氧化物的导带底能级匹配,减小掺杂金属氧化物和量子点发光层之间的势垒;配位金属化合物和阴极之间的导带底能级的差值介于0.2eV至0.4eV,减小配位金属化合物和阴极之间的势垒,利于电子从阴极传输至量子点发光层,提高发光器件的发光效率。

[0107] 请参考图2、图3、图7、图8和图9。发光器件200的制作方法包括以下步骤:

[0108] 步骤B1:提供第一器件板201,第一器件板201具有相对设置的第一面201a和第二面201b。

[0109] 在本实施例中,第一器件板201为阴极。

[0110] 步骤B2:在第一面201a涂布金属氧化物混合液。

[0111] 在一些实施例中,在步骤B2之前,还包括:

[0112] 利用金属单质掺杂第一金属氧化物以及在第一金属氧化物中添加配体,形成掺杂配位金属化合物,所述金属单质包括金属镁、铝中的至少一种,金属单质与第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间,配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类,当配体选自硫醇类或醇胺类时,配体与第一金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间,当配体选自多羟基醚类时,配体与第一金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间。

[0113] 具体的,利用金属单质镁或铝掺杂第一金属氧化物并在第一金属氧化物添加配体,使得形成的掺杂金属化合物与硫醇类、醇胺类或多羟基醚类配体配位,形成掺杂配位金属氧化物,提高了第一金属氧化物的导带,使得量子点发光层和掺杂配位金属化合物带底能级匹配,减小掺杂配位金属化合物和量子点发光层之间的势垒,利于电子传输。

[0114] 在一些实施例中,金属镁或铝与第一金属氧化物的摩尔百分比可以是5%、7%、10%、12%、15%、18%或20%中的任意一者。本实施例中金属单质与第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间,保证了金属单质的掺杂比例,提高了金属氧化物的导带底能级,使得量子点发光层和掺杂配位金属化合物的导带底能级匹配。

[0115] 另外,通过在掺杂金属氧化物中添加长链配体,使得第二金属氧化物的空间位阻增大,提高第一金属氧化物的热稳定性,掺杂配位金属化合物的耐热温度大

于60摄氏度。

[0116] 在一些实施例中，第一金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。

[0117] 提供第二金属氧化物。在一些实施例中，提供第二金属氧化物的步骤之后，还可以包括：利用离子对第二金属氧化物进行掺杂，离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当离子选自阳离子锡时，离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当离子选自阴离子硒或硫时，离子与第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间。

[0118] 具体的，利用锡离子、硒离子或硫离子中的至少一种对第二金属氧化物进行掺杂，降低第二金属氧化物的导带，使得第二金属氧化物和阴极的导带底能级匹配。

[0119] 在一实施例中，第二金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。

[0120] 将掺杂配位金属化合物和第二金属氧化物或离子掺杂金属氧化物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成金属氧化物混合液。

[0121] 步骤B3：在第一预设温度下，对金属氧化物混合液进行第一次退火处理，以形成第一电子传输层202，第一电子传输层202位于第一面101a。

[0122] 具体的，在第一预设温度下，对金属氧化物混合液进行第一次退火处理，使得第二金属氧化物或离子掺杂金属氧化物沉积在第一面201a上，形成第一电子传输层202。其中，第一预设温度大于第二金属氧化物或离子掺杂金属氧化物的热稳定温度。在一实施例中，第一预设温度的取值介于40摄氏度和70摄氏度之间，退火时间介于5分钟至40分钟之间。当使用40摄氏度至70摄氏度之间的温度对金属氧化物混合液进行退火时，金属氧化物混合液中热稳定性较差的第二金属氧化物或离子掺杂金属氧化物优先团聚沉积至第一器件板201的第一面201a，形成第一电子传输层202。

[0123] 步骤B4：在第二预设温度下，对金属氧化物混合液进行第二次退火处理，以形成第二电子传输层203，第二电子传输层203位于第一电子传输层202远离第一器件板201的一面，其中，第二预设温度大于第一预设温度。

- [0124] 具体的，在第二预设温度下，对金属氧化物混合液进行第二次退火处理，使得掺杂配位金属化合物团聚在第一电子传输层202远离第一器件板201的一面上，形成第二电子传输层203。在一实施例中，第二预设温度的取值介于75摄氏度和130摄氏度之间，退火时间介于5分钟至70分钟之间。当使用75摄氏度至130摄氏度之间的温度对金属氧化物混合液进行退火时，金属氧化物混合液中热稳定性较强的掺杂配位金属化合物团聚沉积第一电子传输层202上，形成第二电子传输层203。
- [0125] 在一实施例中，可以在负压或常温环境下进行退火处理，在负压下进行退火处理的优点在于：溶剂挥发得更彻底，沉积形成的第一电子传输层202和第二电子传输层203更均匀，增加了第一电子传输层202和第二电子传输层203的稳定性。
- [0126] 步骤B5：在第二电子传输层203远离第一电子传输层202的一面形成第二器件板204。
- [0127] 其中，第二器件板204为量子点发光层。
- [0128] 在一些实施例中，在步骤B5之后，还可以包括：在第二器件板204上依次形成空穴传输层205、空穴注入层206和阳极207。
- [0129] 在本申请实施例提供的发光器件的制作方法中，将金属氧化物混合物涂布在阴极上，由于金属氧化物混合液中包括的掺杂配位金属化合物和离子掺杂金属氧化物的团聚温度不同，因此，可以采用多段退火工艺对金属氧化物混合液进行退火处理，由此，在不同温度的退火温度下形成第一电子传输层和第二电子传输层，解决了发光器件中电子传输层制作步骤繁琐的问题。
- [0130] 另外，由于掺杂配位金属化合物和量子点发光层的导带底能级的差值介于0.1eV至0.5eV之间，使得量子点发光层和掺杂配位金属化合物的导带底能级匹配，减小掺杂配位金属化合物和量子点发光层之间的势垒；离子掺杂金属氧化物或第二金属氧化物和阴极之间的导带底能级的差值介于0.2eV至0.4eV，减小了离子掺杂金属氧化物或第二金属氧化物和阴极之间的势垒，利于电子从阴极传输至量子点发光层，提高发光器件的发光效率。
- [0131] 请参阅图10，本申请实施例还提供一种显示面板。显示面板1000包括阵列基板300和设置在阵列基板300上的发光器件100或发光器件200。

[0132] 其中，发光器件100和发光器件200由上述发光器件的制作方法制成。

[0133] 本申请实施例提供一种发光器件及其制作方法、显示面板，在本申请实施提供的发光器件的制作方法中，采用多段退火工艺形成电子传输层，解决了发光器件中电子传输层制作步骤繁琐的问题。

[0134] 综上所述，虽然本申请已以实施例揭露如上，但上述实施例并非用以限制本申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种发光器件的制作方法，其中，包括以下步骤：
- 提供第一器件板；
- 在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液；
- 在第一预设温度下，对所述金属氧化物混合液进行第一次退火处理，以形成第一电子传输层；
- 在第二预设温度下，对所述金属氧化物混合液进行第二次退火处理，以形成第二电子传输层，所述第二电子传输层位于所述第一电子传输层远离所述第一器件板的一面，其中，所述第二预设温度大于所述第一预设温度；
- 在所述第二电子传输层远离所述第一电子传输层的一面形成第二器件板。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：
- 利用金属单质掺杂第一金属氧化物，形成掺杂金属氧化物，所述金属单质包括镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间；
- 在第二金属氧化物中加入配体，形成配位金属化合物，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间；
- 将所述掺杂金属氧化物和所述配位金属化合物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的发光器件的制作方法，其中，所述在第二金属氧化物中加入配体，形成配位金属化合物的步骤之前，还包括：
- 利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金

属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间。

[权利要求 4]

根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：

利用金属单质掺杂第一金属氧化物，形成掺杂金属氧化物，所述金属单质包括镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间；

利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间；

在第二金属氧化物中加入配体，形成配位金属化合物，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类时，所述配体与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间；

将所述掺杂金属氧化物和所述配位金属化合物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。

[权利要求 5]

根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：

利用金属单质掺杂第一金属氧化物以及在所述第一金属氧化物中添加配体，形成掺杂配位金属化合物，所述金属单质包括金属镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类

时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间；

提供第二金属氧化物；

将所述掺杂配位金属化合物和所述第二金属氧化物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的发光器件的制作方法，其中，所述提供第二金属氧化物的步骤之后，还包括：

利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，以形成离子掺杂金属氧化物，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间。

[权利要求 7] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述在所述第一器件板上涂布金属氧化物混合液的步骤之前，还包括：

利用金属单质掺杂第一金属氧化物以及在所述第一金属氧化物中添加配体，形成掺杂配位金属化合物，所述金属单质包括金属镁、铝中的至少一种，所述金属单质与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于5%至20%之间，所述配体选自硫醇类、醇胺类和多羟基醚类，当所述配体选自所述硫醇类或所述醇胺类时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于0.1%至10%之间，当所述配体选自所述多羟基醚类时，所述配体与所述第一金属氧化物的摩尔百分比介于10%至50%之间；

提供第二金属氧化物；

利用离子对所述第二金属氧化物进行掺杂，以形成离子掺杂金属氧化物，所述离子选自锡、硒或硫中的至少一种，当所述离子选自阳离子锡时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于10%至30%之间，当所述离子选自阴离子硒或硫时，所述离子与所述第二金属氧化物的摩尔百分比介于1%至15%之间；

将所述掺杂配位金属化合物和所述第二金属氧化物溶解于醇类和/或醚类溶剂中，形成所述金属氧化物混合液。

- [权利要求 8] 根据权利要求2所述的发光器件的制作方法，其中，所述第一金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种，所述第二金属氧化物选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种。
- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述第一预设温度的取值介于40摄氏度和70摄氏度之间，所述第二预设温度的取值介于75摄氏度和130摄氏度之间。
- [权利要求 10] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述第一器件板为量子点发光层，所述第二器件板为阴极。
- [权利要求 11] 根据权利要求10所述的发光器件的制作方法，其中，在所述提供第一器件板的步骤之前，还包括：
依次形成层叠设置的阳极、空穴注入层和空穴传输层，所述第一器件板设置在空穴传输层远离空穴注入层的一面。
- [权利要求 12] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述第一器件板为阴极，所述第二器件板为量子点发光层。
- [权利要求 13] 根据权利要求12所述的发光器件的制作方法，其中，所述在所述第二电子传输层远离所述第一电子传输层的一面形成第二器件板的步骤之后，还包括：
在所述第二器件板上依次形成空穴传输层、空穴注入层和阳极。
- [权利要求 14] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述第一电子传输层的材料是金属单质掺杂的金属氧化物，金属氧化物可以选自 ZnO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Ta_2O_3 、 AlZnO 、 ZnSnO 和 InSnO 中的至少一种，金属单质选自镁或铝。
- [权利要求 15] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述第二电子传输层的材料可以是配位金属化合物，配位金属化合物由长链配体与金

属氧化物配位形成，长链配体选自硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物。

- [权利要求 16] 根据权利要求15所述的发光器件的制作方法，其中，硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物包括乙醇胺、丁硫醇或三缩四乙二醇。
- [权利要求 17] 根据权利要求1所述的发光器件的制作方法，其中，所述第二电子传输层的材料是离子掺杂配位金属化合物，离子掺杂配位金属化合物由离子掺杂金属氧化物，再与长链配体配位形成，长链配体选自硫醇类、醇胺类或多羟基醚类化合物。
- [权利要求 18] 根据权利要求17所述的发光器件的制作方法，其中，离子掺杂物选自锡离子、硒离子或硫离子中的至少一种。
- [权利要求 19] 一种发光器件，其中，所述发光器件由权利要求1所述的发光器件的制作方法制成。
- [权利要求 20] 一种显示面板，其中，所述显示面板包括阵列基板和如权利要求19所述的发光器件，所述发光器件设置在所述阵列基板上。

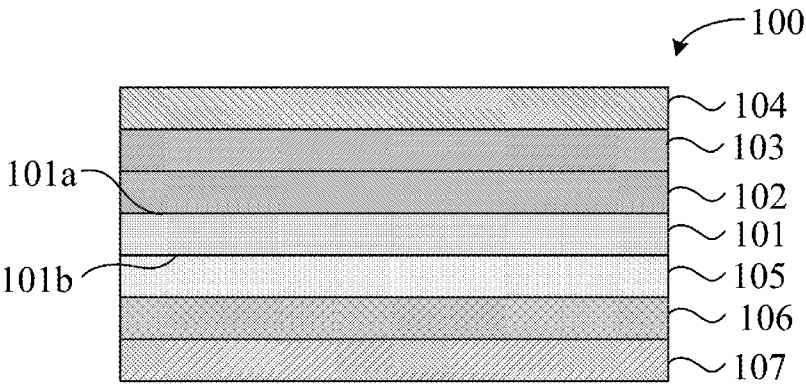


图 1

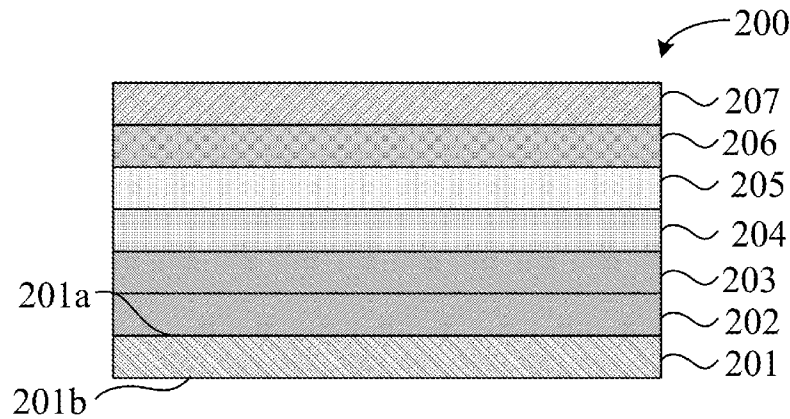


图 2

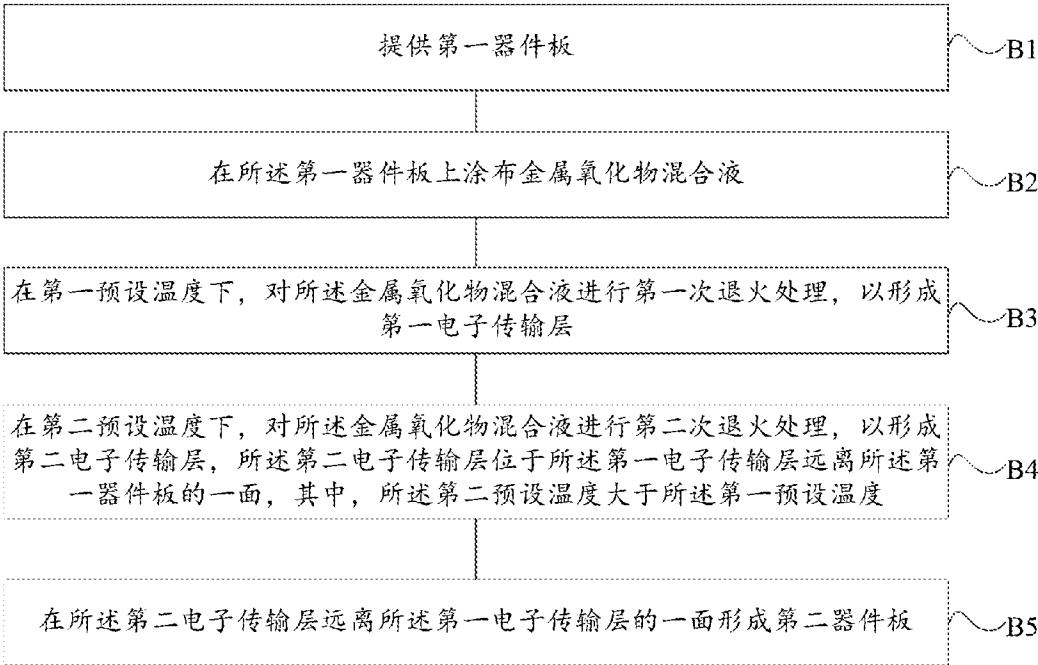


图 3

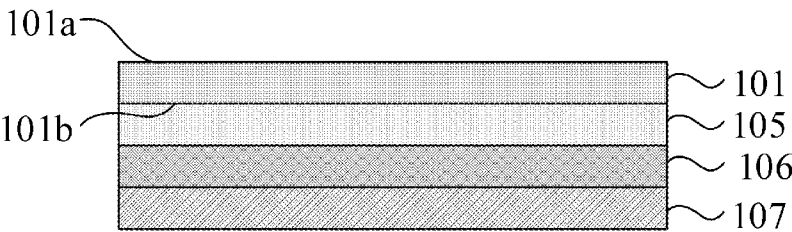


图 4



图 5

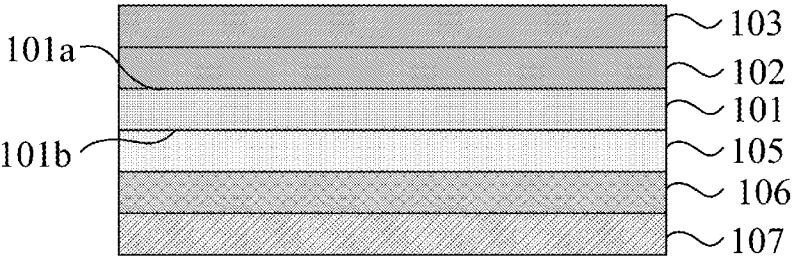


图 6

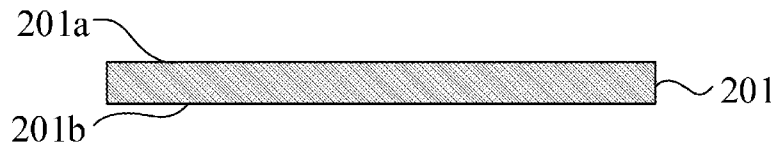


图 7

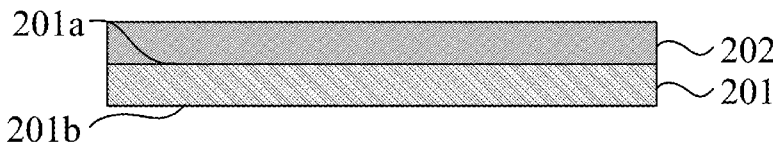


图 8

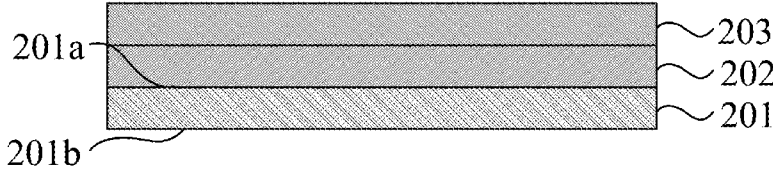


图 9

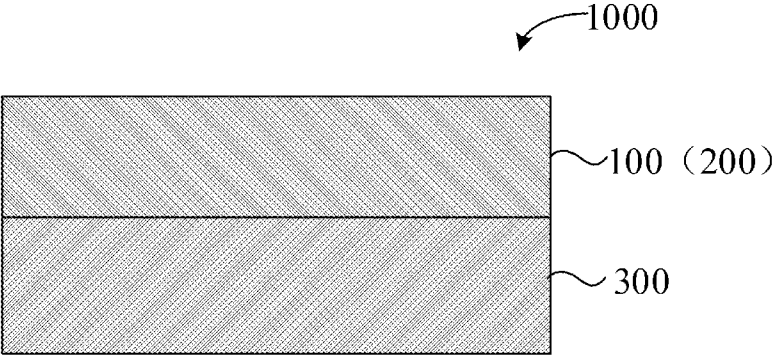


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/143598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)n

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)

H01L51/-;H01L33/-

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)

WPABSC; CNTXT; WPABS; ENTXT; DWPI; ENTXTC; VEN; CNKI; ISI: TCL, 王天锋, QLED, 量子点, 电子传输, ETL, 退火, 热处理, 温度, 团聚, 稳定性, 位阻, 相分离, 配体, 金属氧化物, anneal, heat+, temperature, aggregat+, stability, steric effect, phase separat+, coordination, metal oxide

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112151648 A (HEFEI FUNA TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 December 2020 (2020-12-29) entire document	1-20
A	CN 111653678 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 11 September 2020 (2020-09-11) entire document	1-20
A	CN 109962179 A (TCL CORP.) 02 July 2019 (2019-07-02) entire document	1-20
A	CN 109728179 A (BEIJING JINGDONGFANG TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.; BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 07 May 2019 (2019-05-07) entire document	1-20
A	WO 2020108071 A1 (TCL TECHNOLOGY GROUP CORP.) 04 June 2020 (2020-06-04) entire 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

02 March 2022

Date of mailing of the international search report

29 March 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/143598

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112151648	A	29 December 2020	None			
CN	111653678	A	11 September 2020	WO	2021249399	A1	16 December 2021
CN	109962179	A	02 July 2019	CN	109962179	B	19 October 2021
CN	109728179	A	07 May 2019	WO	2020140760	A1	09 July 2020
				US	2021043864	A1	11 February 2021
WO	2020108071	A1	04 June 2020	CN	111244295	A	05 June 2020
				CN	111244295	B	22 October 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/143598

A. 主题的分类

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)n

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)

H01L51/-;H01L33/-

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))

WPABSC;CNTXT;WPABS;ENTXT;DWPI;ENTXTC;VEN;CNKI;ISI:TCL,王天锋,QLED,量子点,电子传输,ETL,退火,热处理,温度,团聚,稳定性,位阻,相分离,配体,金属氧化物, anneal, heat+, temperature, aggregat+, stability, steric effect, phase separat+, coordination, metal oxide

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
A	CN 112151648 A (合肥福纳科技有限公司) 2020年12月29日 (2020 - 12 - 29) 全文	1-20
A	CN 111653678 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年9月11日 (2020 - 09 - 11) 全文	1-20
A	CN 109962179 A (TCL集团股份有限公司) 2019年7月2日 (2019 - 07 - 02) 全文	1-20
A	CN 109728179 A (京东方科技集团股份有限公司 北京京东方技术开发有限公司) 2019年5月7日 (2019 - 05 - 07) 全文	1-20
A	WO 2020108071 A1 (TCL TECH GROUP CORP) 2020年6月4日 (2020 - 06 - 04) 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

2022年3月2日

国际检索报告邮寄日期

2022年3月29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

朱军

电话号码 (86-28)62967752

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/143598

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	112151648	A	2020年12月29日	无			
CN	111653678	A	2020年9月11日	WO	2021249399	A1	2021年12月16日
CN	109962179	A	2019年7月2日	CN	109962179	B	2021年10月19日
CN	109728179	A	2019年5月7日	WO	2020140760	A1	2020年7月9日
				US	2021043864	A1	2021年2月11日
WO	2020108071	A1	2020年6月4日	CN	111244295	A	2020年6月5日
				CN	111244295	B	2021年10月22日