

(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
2017 年 8 月 3 日 (03.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/128457 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/074065
- (22) 国际申请日: 2016 年 2 月 18 日 (18.02.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610048567.5 2016 年 1 月 25 日 (25.01.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 徐超 (XU, Chao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: QUANTUM DOT LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 量子点发光器件及其制备方法及液晶显示装置

100

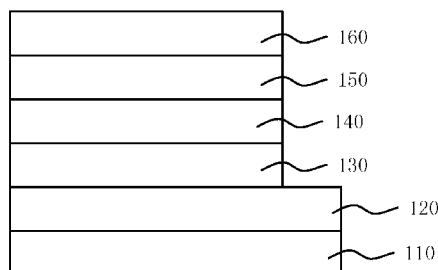


图 1

(57) Abstract: A quantum dot light-emitting device and a manufacturing method therefor and a liquid crystal display device. The quantum dot light-emitting device comprises: a substrate (110), an anode (120), a hole injection and hole transport layer (130), a quantum dot light-emitting layer (140), an electron injection and electron transport layer (150) and a cathode (160); the anode (120) is provided on the substrate (110); the anode (120) and the cathode (160) are provided on the same side of the substrate (110), and are arranged opposite to and spaced apart from each other; the hole injection and hole transport layer (130), the quantum dot light-emitting layer (140) and the electron injection and electron transport layer (150) are sandwiched between the anode (120) and the cathode (160) in sequence, one surface of the hole injection and hole transport layer (130) being connected to the anode (120); the anode (120) provides holes, and the cathode (160) provides electrons; the hole injection and hole transport layer (130) transmits the holes to the quantum dot light-emitting layer (140), the electron injection and electron transport layer (150) transmits the electrons to the quantum dot light-emitting layer (140), and the holes and the electrons are recombined in the quantum dot light-emitting layer (140) to emit light; the electron injection and electron transport layer (150) comprises a water-alcohol soluble conjugated polymer.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/128457 A1



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))。

一种量子点发光器件及其制备方法及液晶显示装置。量子点发光器件包括基板(110)、阳极(120)、空穴注入和空穴传输层(130)、量子点发光层(140)、电子注入和电子传输层(150)及阴极(160)，阳极(120)设置在基板(110)上，阳极(120)与阴极(160)设置在基板(110)的同侧，且相对且间隔设置，空穴注入和空穴传输层(130)、量子点发光层(140)及电子注入和电子传输层(150)依次夹设在阳极(120)和阴极(160)之间，空穴注入和空穴传输层(130)的一面与阳极(120)相连，阳极(120)提供空穴，阴极(160)提供电子，空穴注入和空穴传输层(130)将空穴传输至量子点发光层(140)，电子注入和电子传输层(150)将电子传输至量子点发光层(140)，空穴和电子在量子点发光层(140)中复合以发光，其中，电子注入和电子传输层(150)包括水醇溶性共轭聚合物。

量子点发光器件及其制备方法及其液晶显示装置

本发明要求 2016 年 1 月 25 日递交的发明名称为“量子点发光器件及其制备方法及其液晶显示装置”的申请号 201610048567.5 的在先申请优先权，
5 上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及显示领域，尤其涉及一种量子点发光器件及其制备方法及其液晶显示装置。

10

背景技术

量子点发光器件，比如，量子点发光二极管（Quantum dot Light Emitting Diode, QLED）因具有色域广、色纯度高、稳定性好、低功耗、低成本等优点被誉为继有机发光器件之后的新一代照明器件。量子点发光二极管包括量子点
15 发光层、空穴传输层及电子传输层。所述电子传输层、所述量子点发光层及所述空穴传输层依次层叠设置。所述电子传输层、所述量子点发光层及所述空穴传输层通常将相应的材料溶解在有机溶剂中，再通过旋涂的方式湿法单独成膜。即，所述电子传输层、所述量子点发光层及所述空穴传输层分为三层来制备。通常，先制备出一层，再接着制备另一层。由于成膜的时候会用到有机溶
20 剂，因此，在量子点发光二极管制备过程中，正在制作的膜层会对已经制作好的相邻的膜层造成破坏，从而造成量子点发光二极管发光效率的降低及制备功率的降低。

发明内容

25 本发明提供一种量子点发光器件，所述量子点发光器件包括基板、阳极、空穴注入和空穴传输层、量子点发光层、电子注入和电子传输层及阴极，所述阳极设置在所述基板上，所述阳极与所述阴极设置在所述基板的同侧，且所述阳极和所述阴极相对且间隔设置，所述空穴注入和空穴传输层、所述量子点发光层及所述电子注入和电子传输层夹设在所述阳极和所述阴极之间，所述空穴

注入和空穴传输层的一面与所述阳极相连,所述量子点发光层及所述电子注入和电子传输层依次层叠设置在所述空穴注入和空穴传输层远离所述阳极的一面,且所述电子注入和电子传输层远离所述量子点发光层的一面与所述阴极相连,所述阳极用于提供空穴,所述阴极用于提供电子,所述空穴注入和空穴传输层用于将所述空穴传输至所述量子点发光层,所述电子注入和电子传输层用于将所述电子传输至所述量子点发光层,所述空穴和所述电子在所述量子点发光层中复合以发光,其中,所述电子注入和电子传输层包括水醇溶性共轭聚合物。

其中,所述水醇溶性共轭聚合物包括 PFN、PFNBr、PFNSO 中的任意一种或者多种。

其中,所述阳极包括氧化铟锡。

其中,所述空穴注入和空穴传输层包括 PEDOT: PSS 或者 P 型金属氧化物纳米粒子,其中,所述 P 型金属氧化物纳米粒子包括 MoO₃、NiO、V₂O₅ 及 WO₃ 的任意一种或者多种。

其中,所述空穴注入和空穴传输层的厚度为 10~15nm。

其中,所述量子点发光层的厚度为 30~40nm。

其中,所述量子点发光层包括单层或者多层量子点。

其中,所述阴极包括铝,所述阴极的厚度为 100~150nm。

本发明还提供了一种量子点发光器件的制备方法,所述量子点发光器件的制备方法包括:

提供基板;

在所述基板的表面上形成阳极;

在所述阳极远离所述基板的表面涂布空穴注入和空穴传输材料以形成空穴注入和空穴传输层;

在所述空穴注入和空穴传输层远离所述阳极的表面涂布量子点发光材料以形成量子点发光层;

在所述量子点发光层远离所述空穴注入和空穴传输层的表面涂布电子注入和电子传输材料以形成电子注入和电子传输层,其中,所述电子注入和电子传输层包括水醇溶性共轭聚合物;

在所述电子注入和电子传输层远离所述量子点发光层的表面沉积金属以形成阴极。

本发明还提供了一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括前述任一实施方式所述的量子点发光器件。

5 相较于现有技术,本发明的量子点发光器件的电子注入和电子传输层包括水醇溶性共轭聚合物可以溶解在极性较大的溶剂中,比如,水、甲醛等。可以避免所述电子注入和电子传输层制备成膜时对所述量子点发光层产生破坏,因此,可以提高所述量子点发光器件的性能。进一步地,所述水醇溶性共轭聚合物是无毒的,在生产过程中对环境无污染,绿色环保。

10

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

15

图 1 为本发明一较佳实施方式的量子点发光器件的结构示意图。

图 2 为本发明一较佳实施方式的量子点发光器件的制备方法的流程图。

图 3 为本发明一较佳实施方式的液晶显示装置的结构示意图。

20 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动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。

25 请参阅图 1,图 1 为本发明一较佳实施方式的量子点发光器件的结构示意图。所述量子点发光器件 100 包括基板 110、阳极 120、空穴注入和空穴传输层 130、量子点发光层 140、电子注入和电子传输层 150 及阴极 160。所述阳极 120 设置在所述基板 110 上,所述阳极 120 和所述阴极 160 设置在所述基板 110 的同侧,且所述阳极 120 相对且间隔设置。所述空穴注入和空穴传输层 130、

所述量子点发光层 140 及所述电子注入和电子传输层 150 夹设在所述阳极 120 和所述阴极 160 之间, 所述空穴注入和空穴传输层 130 的一面与所述阳极 120 相连, 所述量子点发光层 140 及所述电子注入和电子传输层 150 依次层叠设置在所述空穴注入和空穴传输层 130 远离所述阳极 120 的一面, 且所述电子注入和电子传输层 150 远离所述量子点发光层 140 的一面与所述阴极 160 相连。所述阳极 120 用于提供空穴, 所述阴极 160 用于提供电子, 所述空穴注入和空穴传输层 130 用于将所述空穴传输至所述量子点发光层 140, 所述电子注入和电子传输层 150 用于将所述电子传输至所述量子点发光层 140, 所述空穴和所述电子在所述量子点发光层 140 中复合以发光, 其中, 所述电子注入和电子传输层 150 包括水醇溶性共轭聚合物。

所述水醇溶性共轭聚合物 (WACPs) 由共轭骨架和含有强极性基团 (如胺基、二乙醇胺基、磷酸酯基、羧基、季铵盐、羧酸根、磺酸根、两性离子基团等) 的侧链组成, 在一实施方式中, 所述水醇溶性共轭聚合物包括 PFN、PFNBr、PFNSO 中的任意一种或者多种。所述水醇溶性共轭聚合物作为所述电子注入和电子传输层的材料, 可以溶解在极性较大的溶剂中, 比如, 水、甲醛等。可以避免所述电子注入和电子传输层 150 制备时对所述量子点发光层 140 产生破坏, 因此, 可以提高所述量子点发光器件 100 的性能。进一步地, 所述水醇溶性共轭聚合物是无毒的, 在生产过程中对环境无污染, 绿色环保。

所述基板 110 为透明基板, 所述基板 110 可以为但不仅限于为玻璃、塑料基板等。

所述阳极 120 包括氧化铟锡 (ITO), 所述阴极 160 为金属, 比如铝。所述阳极 120 设置在所述基板 110 的一表面上。

所述空穴注入和空穴传输层 130 包括聚(3,4-乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸 (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) : poly styrenesulfonate, PEDOT: PSS) 或者 P 型金属氧化物纳米粒子。所述 P 型金属氧化物纳米粒子包括 MoO₃、NiO、V₂O₅ 及 WO₃ 的任意一种或者多种。优选地, 所述空穴注入和空穴传输层 130 的厚度为 10~15nm。

所述量子点发光层 140 的厚度为 30~40nm。所述量子点发光层 140 包括单层或者多层量子点。

所述电子注入和电子传输层 150 的厚度可以为 5~10nm。

相较于现有技术,本发明的量子点发光器件 100 中的电子注入和电子传输层 150 包括水醇溶性共轭聚合物可以溶解在极性较大的溶剂中,比如,水、甲醛等。可以避免所述电子注入和电子传输层 150 制备成膜时对所述量子点发光层 140 产生破坏,因此,可以提高所述量子点发光器件 100 的性能。进一步地,所述水醇溶性共轭聚合物是无毒的,在生产过程中对环境无污染,绿色环保。

下面结合图 1 及前面对所述量子点发光器件 100 的介绍,下面对本发明的量子点发光器件的制备方法进行介绍。请参阅图 2,图 2 为本发明一较佳实施方式的量子点发光器件的制备方法的流程图。所述量子点发光器件的制备方法包括但不仅限于以下步骤。

步骤 S110, 提供基板 110。

步骤 S120, 在所述基板 110 的表面上形成阳极 120。

步骤 S130, 在所述阳极 120 远离所述基板 110 的表面涂布空穴注入和空穴传输材料以形成空穴注入和空穴传输层 130。所述空穴注入和空穴传输层 130 可以由如下方式形成: 采用旋涂等方法, 在所述阳极 120 远离所述基板 110 的表面涂布空穴注入和空穴传输材料, 以形成所述空穴注入和空穴传输层 130。

步骤 S140, 在所述空穴注入和空穴传输层 130 远离所述阳极 120 的表面涂布量子点发光材料以形成量子点发光层 140。所述量子点发光层 140 可以由如下方式形成: 采用旋涂等方法, 在所述空穴注入和空穴传输层 130 远离所述阳极 120 的表面涂布量子点发光材料, 以形成所述量子点发光层 140。

步骤 S150, 在所述量子点发光层 140 远离所述空穴注入和空穴传输层 130 的表面涂布电子注入和电子传输材料以形成电子注入和电子传输层 150, 其中, 所述电子注入和电子传输层 150 包括水醇溶性共轭聚合物。所述电子注入和电子传输层 150 可以通过如下方式形成: 采用旋涂等方法, 在所述量子点发光层 140 远离所述空穴注入和空穴产生层 130 的表面涂布电子注入和电子传输材料, 以形成所述电子注入和电子传输层 150。

步骤 S160, 在所述电子注入和电子传输层 150 远离所述量子点发光层 140 的表面沉积金属以形成阴极 160。所述阴极 160 的制备方法可以由如下方式形

成: 采用蒸镀等方法在所述电子注入和电子传输层 150 远离所述量子点发光层 140 的表面形成金属, 比如, 铝, 以制备出所述阴极 160。所述阴极 160 的厚度为 100nm~150nm。

5 本发明还提供了一种液晶显示装置 10, 请参阅图 3, 所述液晶显示装置 10 包括前述介绍的量子点发光器件 100, 在此不再赘述。所述液晶显示装置 10 可以包括但不限于为智能手机、互联网设备 (Mobile Internet Device, MID), 电子书, 便携式播放站 (Play Station Portable, PSP) 或者个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA) 等便携式电子设备, 也可以为显示器等。

10 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已, 当然不能以此来限定本发明之权利范围, 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程, 并依本发明权利要求所作的等同变化, 仍属于发明所涵盖的范围。

权 利 要 求

1.一种量子点发光器件，其中，所述量子点发光器件包括基板、阳极、空
穴注入和空穴传输层、量子点发光层、电子注入和电子传输层及阴极，所述阳
5 极设置在所述基板上，所述阳极与所述阴极设置在所述基板的同侧，且所述阳
极和所述阴极相对且间隔设置，所述空穴注入和空穴传输层、所述量子点发光
层及所述电子注入和电子传输层夹设在所述阳极和所述阴极之间，所述空穴注
入和空穴传输层的一面与所述阳极相连，所述量子点发光层及所述电子注入和
电子传输层依次层叠设置在所述空穴注入和空穴传输层远离所述阳极的一面，
10 且所述电子注入和电子传输层远离所述量子点发光层的一面与所述阴极相连，
所述阳极用于提供空穴，所述阴极用于提供电子，所述空穴注入和空穴传输层
用于将所述空穴传输至所述量子点发光层，所述电子注入和电子传输层用于将
所述电子传输至所述量子点发光层，所述空穴和所述电子在所述量子点发光层
中复合以发光，其中，所述电子注入和电子传输层包括水醇溶性共轭聚合物。

15

2.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述水醇溶性共轭聚合物
包括 PFN、PFNBr、PFNSO 中的任意一种或者多种。

20

3.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述阳极包括氧化铟锡。

4.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述空穴注入和空穴传输
层包括 PEDOT: PSS 或者 P 型金属氧化物纳米粒子，其中，所述 P 型金属氧
化物纳米粒子包括 MoO₃、NiO、V₂O₅ 及 WO₃ 的任意一种或者多种。

25

5.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述空穴注入和空穴传输
层的厚度为 10~15nm。

6.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述量子点发光层的厚度
为 30~40nm。

7.如权利要求 1 所述的量子点发光器件,其中,所述量子点发光层包括单层或者多层量子点。

5 8.如权利要求 1 所述的量子点发光器件,其中,所述阴极包括铝,所述阴极的厚度为 100~150nm。

9.一种量子点发光器件的制备方法,其中,所述量子点发光器件的制备方法包括:

10 提供基板;

 在所述基板的表面上形成阳极;

 在所述阳极远离所述基板的表面涂布空穴注入和空穴传输材料以形成空穴注入和空穴传输层;

15 在所述空穴注入和空穴传输层远离所述阳极的表面涂布量子点发光材料以形成量子点发光层;

 在所述量子点发光层远离所述空穴注入和空穴传输层的表面涂布电子注入和电子传输材料以形成电子注入和电子传输层,其中,所述电子注入和电子传输层包括水醇溶性共轭聚合物;

20 在所述电子注入和电子传输层远离所述量子点发光层的表面沉积金属以形成阴极。

10.一种液晶显示装置,其中,所述液晶显示装置包括量子点发光器件,所述量子点发光器件包括基板、阳极、空穴注入和空穴传输层、量子点发光层、电子注入和电子传输层及阴极,所述阳极设置在所述基板上,所述阳极与所
25 阴极设置在所述基板的同侧,且所述阳极和所述阴极相对且间隔设置,所述空穴注入和空穴传输层、所述量子点发光层及所述电子注入和电子传输层夹设在所述阳极和所述阴极之间,所述空穴注入和空穴传输层的一面与所述阳极相连,所述量子点发光层及所述电子注入和电子传输层依次层叠设置在所述空穴注入和空穴传输层远离所述阳极的一面,且所述电子注入和电子传输层远离所

述量子点发光层的一面与所述阴极相连,所述阳极用于提供空穴,所述阴极用于提供电子,所述空穴注入和空穴传输层用于将所述空穴传输至所述量子点发光层,所述电子注入和电子传输层用于将所述电子传输至所述量子点发光层,所述空穴和所述电子在所述量子点发光层中复合以发光,其中,所述电子注入和电子传输层包括水醇溶性共轭聚合物。

11.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述水醇溶性共轭聚合物包括 PFN、PFNBr、PFNSO 中的任意一种或者多种。

10 12.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述阳极包括氧化铟锡。

13.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述空穴注入和空穴传输层包括 PEDOT: PSS 或者 P 型金属氧化物纳米粒子,其中,所述 P 型金属氧化物纳米粒子包括 MoO₃、NiO、V₂O₅ 及 WO₃ 的任意一种或者多种。

15 14.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述空穴注入和空穴传输层的厚度为 10~15nm。

15.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述量子点发光层的厚度为 30~40nm。

16.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述量子点发光层包括单层或者多层量子点。

25 17.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述阴极包括铝,所述阴极的厚度为 100~150nm。

100

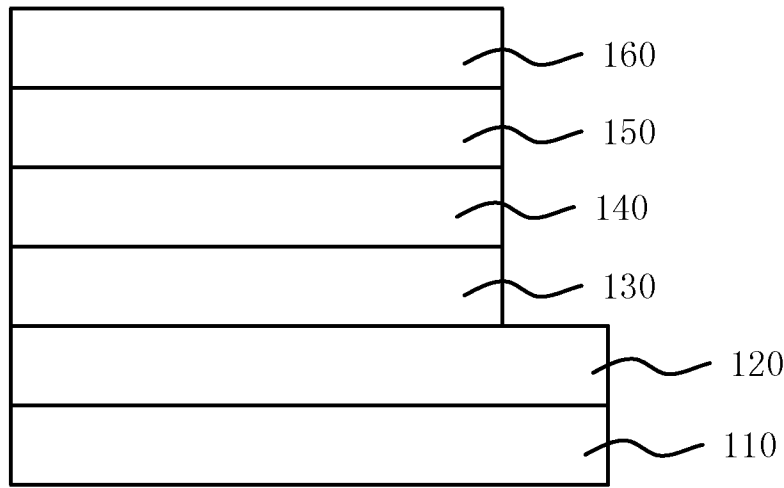


图 1

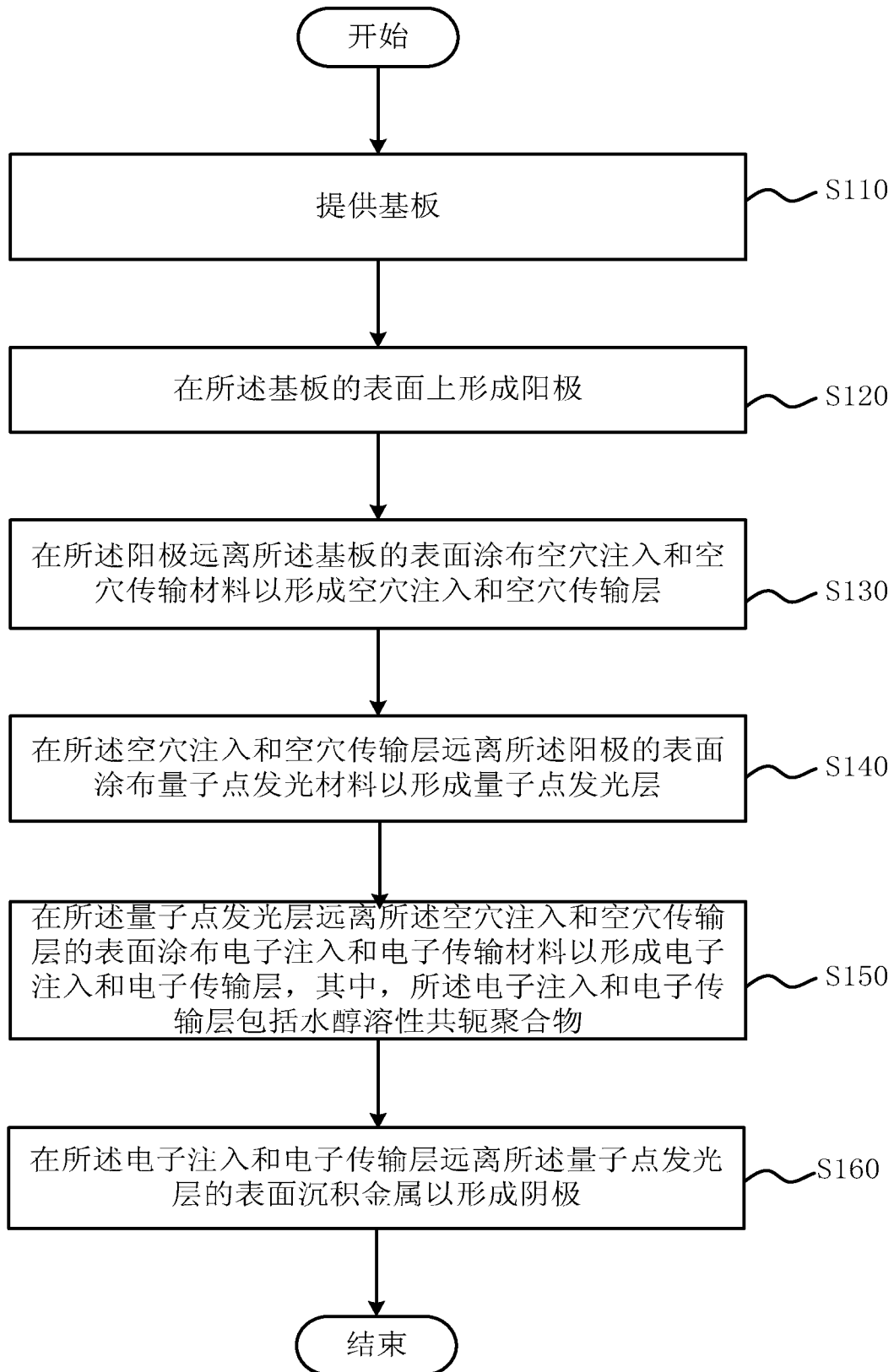


图 2

10

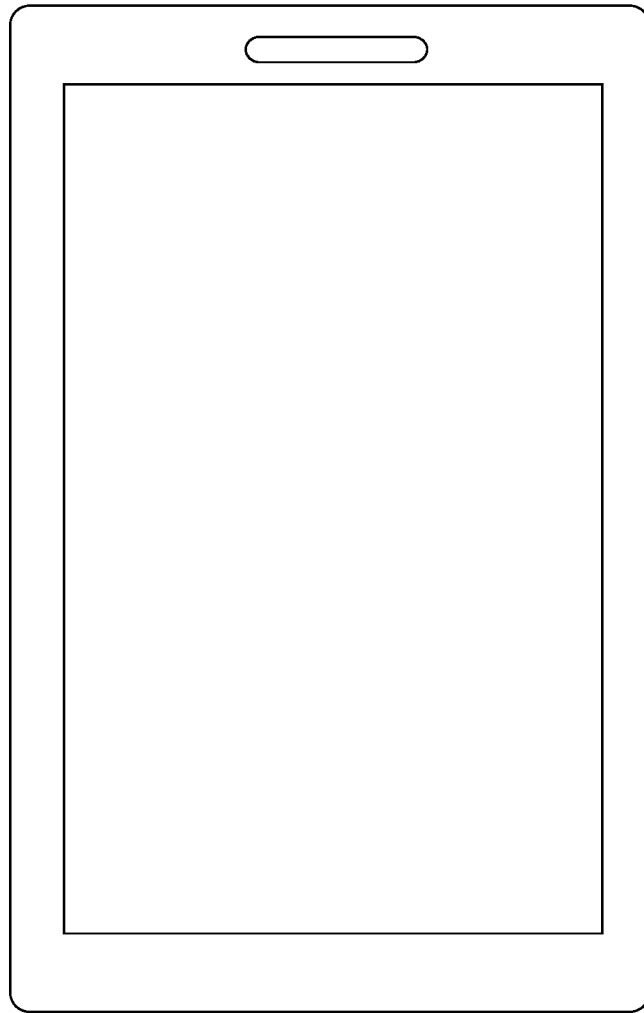


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/074065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 51/54 (2006.01) i; H01L 51/56 (2006.01) i; G02F 1/1333 (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 51/-; H01L 33/-; G02F 1/-

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)
EPODOC, WPI, CNKI, CNPAT: quantum dot, light emitting, water, alcohol, electron injection, electron transport, liquid crystal, QD?, quantum, dot?, light, emit+, electron, inject+, transport+, liquid, crystal, display, PFN, PFNSO, PFNBr

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105206761 A (SOUTH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 30 December 2015 (30.12.2015), description, paragraphs 2, 6, 14, 45-50, 59-62 and 80-84, and figure 1	1-17
Y	DU, Bin et al., "Research Progress of Ammonium-Functionalized Conjugated Polyelectrolyte and Their Precursors Used in Electron Injection Layer of PLED", CHINA PRINTING AND PACKAGING STUDY, vol. 5, no. 1, 28 February 2013 (28.02.2013), page 1, abstract, page 2, left-hand column, last paragraph to right-hand column, last paragraph and page 4, left-hand column, penultimate paragraph	1-17
A	US 2010096656 A1 (NGUYEN, T.Q. et al.), 22 April 2010 (22.04.2010), the whole document	1-17
A	CN 105140361 A (TCL CORPORATION), 09 December 2015 (09.12.2015), the whole document	1-17
A	CN 105185919 A (TCL CORPORATION), 23 December 2015 (23.12.2015), the whole document	1-17
A	CN 104465911 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 25 March 2015 (25.03.2015), the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 September 2016 (20.09.2016)	Date of mailing of the international search report 19 October 2016 (19.10.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 SUN, Xian Telephone No.: (86-10) 62413961

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/074065

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105206761 A	30 December 2015	None	
US 2010096656 A1	22 April 2010	WO 2010048319 A1	29 April 2010
		US 8895353 B2	25 November 2014
CN 105140361 A	09 December 2015	None	
CN 105185919 A	23 December 2015	None	
CN 104465911 A	25 March 2015	KR 20150033198 A	01 April 2015
		US 9274372 B2	01 March 2016
		US 2015085223 A1	26 March 2015

A. 主题的分类 H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; G02F 1/1333(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) H01L51/-;H01L33/-;G02F1/- 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)) EPODOC, WPI, CNKI, CNPAT:量子点, 发光, 水, 醇, 电子注入, 电子传输, 液晶, 显示, QD?, quantum, dot?, light, emit+, electron, inject+, transport+, liquid, crystal, display, PFN, PFNSO, PFNBr																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105206761 A (南方科技大学) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第2, 6, 14, 45-50, 59-62, 80-84段、图1</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>杜斌 等. "含胺基聚芴类共轭高分子PFN及其衍生物作为发光二极管电子注入层的研究进展" 中国印刷与包装研究, 第5卷, 第1期, 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28), 第1页摘要、第2页左栏最后一段-右栏最后一段, 第4页左栏倒数第2段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010096656 A1 (NGUYEN, THUC QUYEN 等) 2010年 4月 22日 (2010 - 04 - 22) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105140361 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105185919 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104465911 A (三星显示有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 105206761 A (南方科技大学) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第2, 6, 14, 45-50, 59-62, 80-84段、图1	1-17	Y	杜斌 等. "含胺基聚芴类共轭高分子PFN及其衍生物作为发光二极管电子注入层的研究进展" 中国印刷与包装研究, 第5卷, 第1期, 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28), 第1页摘要、第2页左栏最后一段-右栏最后一段, 第4页左栏倒数第2段	1-17	A	US 2010096656 A1 (NGUYEN, THUC QUYEN 等) 2010年 4月 22日 (2010 - 04 - 22) 全文	1-17	A	CN 105140361 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 全文	1-17	A	CN 105185919 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文	1-17	A	CN 104465911 A (三星显示有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 105206761 A (南方科技大学) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第2, 6, 14, 45-50, 59-62, 80-84段、图1	1-17																					
Y	杜斌 等. "含胺基聚芴类共轭高分子PFN及其衍生物作为发光二极管电子注入层的研究进展" 中国印刷与包装研究, 第5卷, 第1期, 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28), 第1页摘要、第2页左栏最后一段-右栏最后一段, 第4页左栏倒数第2段	1-17																					
A	US 2010096656 A1 (NGUYEN, THUC QUYEN 等) 2010年 4月 22日 (2010 - 04 - 22) 全文	1-17																					
A	CN 105140361 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 全文	1-17																					
A	CN 105185919 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文	1-17																					
A	CN 104465911 A (三星显示有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-17																					
☐ 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 2016年 9月 20日		国际检索报告邮寄日期 2016年 10月 19日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 孙菀 电话号码 (86-10)62413961																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/074065

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	105206761	A	2015年 12月 30日	无			
US	2010096656	A1	2010年 4月 22日	WO	2010048319	A1	2010年 4月 29日
				US	8895353	B2	2014年 11月 25日
CN	105140361	A	2015年 12月 9日	无			
CN	105185919	A	2015年 12月 23日	无			
CN	104465911	A	2015年 3月 25日	KR	20150033198	A	2015年 4月 1日
				US	9274372	B2	2016年 3月 1日
				US	2015085223	A1	2015年 3月 26日