

(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 9 月 28 日 (28.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/161615 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/13357 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/079714
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 20 日 (20.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610179472.7 2016 年 3 月 25 日 (25.03.2016) 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, 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,

[见续页]

(54) Title: QUANTUM DOT LIGHT EMITTING DEVICE, PREPARATION METHOD THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 量子点发光器件及其制备方法及其液晶显示装置

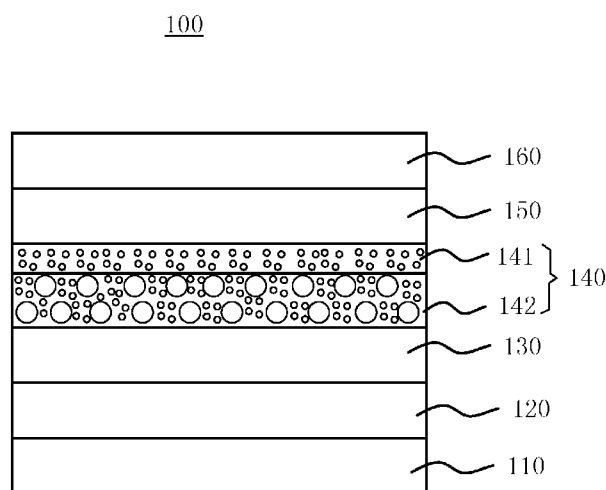


图 1

layer (140). The holes and electrons are recombined in the light emitting layer (140) to emit light, wherein the light emitting layer (140) comprises a quantum dot luminescent material and an organic small molecular luminescent material, and the organic small molecular luminescent material fills the gaps among the quantum dot luminescent material.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/161615 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种量子点发光器件(100)及其制备方法及液晶显示装置。量子点发光器件(100)包括基板(110)及设置在基板(110)同侧的阳极(120)、空穴传输层(130)、发光层(140)、电子传输层(150)及阴极(160), 阳极(120)与阴极(160)相对且间隔设置, 空穴传输层(130)、发光层(140)及电子传输层(150)夹设在阳极(120)与阴极(160)之间, 且空穴传输层(130)的一面与阳极(120)相连, 发光层(140)及电子传输层(150)依次层叠设置在空穴传输层(130)远离阳极(120)的一面, 且电子传输层(150)远离发光层(140)的一面与阴极(160)相连, 阳极(120)用于提供空穴, 空穴传输层(130)用于将空穴传输至发光层(140), 阴极(160)用于提供电子, 电子传输层(150)用于将电子传输至发光层(140), 空穴和电子在发光层(140)中复合以发光, 其中, 发光层(140)包括量子点发光材料及有机小分子发光材料, 有机小分子发光材料填充量子点发光材料之间的间隙。

量子点发光器件及其制备方法及其液晶显示装置

5 本发明要求 2016 年 3 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 201610179472.7 的在先申请优先权，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新一代照明器件。由于量子点发光器件的量子点膜厚较薄和量子点材料的团聚效应，量子点发光层中的量子点发光材料之间存在较大的空隙，从而导致量子点发光器件的漏电流较大，进而导致量子点发光器件的性能较差。

15

发明内容

20 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、空穴传输层、发光层、电子传输层及阴极，所述阳极、所述空穴传输层、所述发光层、所述电子传输层及所述阴极设置在所述基板的同侧，所述阳极与所述阴极相对且间隔设置，所述空穴传输层、所述发光层及所述电子传输层夹设在所述阳极与所述阴极之间，且所述空穴传输层的一面与所述阳极相连，所述发光层及所述电子传输层依次层叠设置在所述空穴传输层远离所述阳极的一面，
25 且所述电子传输层远离所述发光层的一面与所述阴极相连，所述阳极用于提供空穴，所述空穴传输层用于将所述空穴传输至所述发光层，所述阴极用于提供电子，所述电子传输层用于将所述电子传输至所述发光层，所述空穴和所述电子在所述发光层中复合以发光，其中，所述发光层包括量子点发光材料及有机小分子发光材料，所述有机小分子发光材料填充所述量子点发光材料之间的间

隙。

其中，所述阳极远离所述空穴传输层的一面设置在所述基板上，所述阳极为透明电极，所述阴极为金属电极，所述空穴和所述电子在所述发光层中复合发出的光线自所述基板远离所述阳极的表面出射。

5 其中，所述阳极包括 ITO，所述阴极包括 Al。

其中，所述阴极的厚度为 100~150nm。

其中，所述阴极远离所述电子传输层的一面设置在所述基板上，所述阴极为透明电极，所述阳极为金属电极，所述空穴和所述电子在所述发光层中复合发出的光线自所述基板远离所述阴极的表面出射。

10 其中，所述发光层包括层叠设置的第一子发光层及第二子发光层，所述第一子发光层的一面与在所述空穴传输层远离所述阳极的一面接触，所述第二子发光层的一面与所述电子传输层远离所述阴极的一面接触，所述第一子发光层包括量子点发光材料及有机小分子发光材料，所述第二子发光层包括有机小分子发光材料。

15 其中，所述空穴传输层包括 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，所述空穴传输层的厚度为 40nm。

20 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，在所述基板的表面形成阳极；

在所述阳极远离所述基板的表面涂布空穴传输材料以形成空穴传输层；

在所述空穴传输层远离所述阳极的表面沉积量子点发光材料；

25 在所述量子点发光材料远离所述空穴传输层的表面沉积有机小分子发光材料，所述有机小分子发光材料填充所述量子点发光材料的间隙，以形成发光层；

在所述发光层远离所述空穴传输层的表面涂布电子传输材料以形成电子传输层；

在所述电子传输层远离所述发光层的表面形成阴极。

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如权利要求1~8任意一项所述的量子点发光器件。

相较于现有技术，本发明的量子点发光器件的发光层包括量子点发光材料及有机小分子发光材料，且有机小分子发光材料填充量子点发光材料之间的间隙。因此，减小了量子点发光材料之间的间隙，减低了所述量子点发光器件的漏电流，提高了量子点发光器件的性能。进一步地，有机小分子发光材料可以自主发光来提高所述量子点发光器件的发光亮度，且可以通过能量转移的方式提高量子点的发光效率。

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。

具体实施方式

20 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、空穴传输层130、发光层140、电子传输层150及阴极160。所述阳极120、所述空穴传输层130、所述发光层140、所述电子传输层150及所述阴极160设置在所述基板110的同侧。所述阳极110与所述阴极160相对且间隔设置，所述空穴传输层130、所述发光层140及所述电子传输层150夹设在所述阳极120与所述阴极160

之间，且所述空穴传输层 130 的一面与所述阳极 120 相连，所述发光层 140 及所述电子传输层 150 设置在所述空穴传输层 130 远离所述阳极 110 的一面，且所述电子传输层 150 远离所述发光层 140 的一面与所述阴极 160 相连。所述阳极 120 用于提供空穴，所述空穴传输层 130 用于将所述空穴传输至所述发光层 140。所述阴极 160 用于提供电子，所述电子传输层 150 用于将所述电子传输至所述发光层 140。所述空穴和所述电子在所述发光层 140 中复合以发光，其中，所述发光层 140 包括量子点发光材料及有机小分子发光材料，所述有机小分子发光材料填充所述量子点发光材料之间的间隙。

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。

本发明所提到的有机小分子发光材料通常指的是分子量为 500~2000 的有机发光材料。

在本实施方式中，所述阳极 120 远离所述空穴传输层 130 的一面设置在所述基板 110 上，所述阳极 120 为透明电极，所述阴极 160 为金属电极，所述空穴和所述电子在所述发光层 140 中复合发出的光线自所述基板 110 远离所述阳极 120 的表面出射。在一实施方式中，所述阳极 120 包括氧化铟锡 (Indium Tin Oxide, ITO) 所述阴极 160 包括但不仅限于铝 (Al)，所述阴极 160 的厚度为 100~150nm。

可以理解地，在其他实施方式中，所述阴极 160 远离所述电子传输层 150 的一面设置在所述基板 110 上，所述阴极 160 为透明电极，所述阳极 120 为金属电极，所述空穴和所述电子在所述发光层 140 中复合发出的光线自所述基板 110 远离所述阴极 160 的表面出射。

所述发光层 140 包括层叠设置的第一子发光层 141 及第二子发光层 142。所述第一子发光层 141 的一面与所述空穴传输层 130 远离所述阳极 120 的一面接触，所述第二子发光层 142 的一面与所述电子传输层 150 远离所述阴极 160 的一面接触，所述第一子发光层 141 包括量子点发光材料及有机小分子发光材料，所述第二子发光层 142 包括有机小分子发光材料。

所述空穴传输层 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，所述空穴传输层 130 的厚度为 40nm。

相较于现有技术，本发明的量子点发光器件 100 的发光层 140 包括量子点
5 发光材料及有机小分子发光材料，且有机小分子发光材料填充量子点发光材料之间的间隙。因此，减小了量子点发光材料之间的间隙，减低了所述量子点发光器件 100 的漏电流，提高了量子点发光器件 100 的性能。进一步地，有机小分子发光材料可以自主发光来提高所述量子点发光器件 100 的发光亮度，且可以通过能量转移的方式提高量子点的发光效率。

10 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限于以下步骤。

步骤 S110，提供基板 110，在所述基板 110 的表面形成阳极 120。

15 步骤 S120，在所述阳极 120 远离所述基板 110 的表面涂布空穴传输材料以形成空穴传输层 130。具体地，在一实施方式中，可以在所述阳极 120 远离所述基板 110 的表面采用旋涂等方法空穴传输材料以形成所述空穴传输层 130。

步骤 S130，在所述空穴传输层 130 远离所述阳极 120 的表面沉积量子点
20 发光材料。所述量子点发光材料的形成也可以采用喷涂、旋涂、喷墨打印等方法，所述量子点发光材料厚度为 10~40nm。

步骤 S140，在所述量子点发光材料远离所述空穴传输层的表面沉积有机
小分子发光材料，所述有机小分子发光材料填充所述量子点发光材料的间隙，
以形成发光层 140。所述有机小分子发光材料的尺寸小于所述量子点发光材
25 料，因此，所述部分有机小分子发光材料会填充量子点发光材料之间的间隙，
从而使得所述发光层 140 同时包含量子点发光材料以及有机小分子发光材料。
所述有机小分子发光材料的形成可以通过蒸镀的方式沉积而成。

步骤 S150，在所述发光层 140 远离所述空穴传输层 130 的表面涂布电子
传输材料以形成电子传输层 150。

步骤 S160, 在所述电子传输层 150 远离所述发光层 140 的表面形成阴极 160。所述阴极 160 的形成可也通过蒸镀的方式形成。

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。

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
穴传输层、发光层、电子传输层及阴极，所述阳极、所述空穴传输层、所述发
5 光层、所述电子传输层及所述阴极设置在所述基板的同侧，所述阳极与所述阴
极相对且间隔设置，所述空穴传输层、所述发光层及所述电子传输层夹设在所
述阳极与所述阴极之间，且所述空穴传输层的一面与所述阳极相连，所述发光
层及所述电子传输层依次层叠设置在所述空穴传输层远离所述阳极的一面，且
10 所述电子传输层远离所述发光层的一面与所述阴极相连，所述阳极用于提供空
穴，所述空穴传输层用于将所述空穴传输至所述发光层，所述阴极用于提供电
子，所述电子传输层用于将所述电子传输至所述发光层，所述空穴和所述电子
在所述发光层中复合以发光，其中，所述发光层包括量子点发光材料及有机小
分子发光材料，所述有机小分子发光材料填充所述量子点发光材料之间的间
隙。

15

2.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述阳极远离所述空穴传
输层的一面设置在所述基板上，所述阳极为透明电极，所述阴极为金属电极，
所述空穴和所述电子在所述发光层中复合发出的光线自所述基板远离所述阳
极的表面出射。

20

3.如权利要求 2 所述的量子点发光器件，其中，所述阳极包括 ITO，所述
阴极包括 Al。

4.如权利要求 3 所述的量子点发光器件，其中，所述阴极的厚度为
25 100~150nm。

5.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述阴极远离所述电子传
输层的一面设置在所述基板上，所述阴极为透明电极，所述阳极为金属电极，
所述空穴和所述电子在所述发光层中复合发出的光线自所述基板远离所述阴

极的表面出射。

6.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述发光层包括层叠设置的第一子发光层及第二子发光层，所述第一子发光层的一面与在所述空穴传输层远离所述阳极的一面接触，所述第二子发光层的一面与所述电子传输层远离所述阴极的一面接触，所述第一子发光层包括量子点发光材料及有机小分子发光材料，所述第二子发光层包括有机小分子发光材料。

7.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述空穴传输层包括 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。

8.如权利要求 1 所述的量子点发光器件，其中，所述空穴传输层的厚度为 40nm。

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：

提供基板，在所述基板的表面形成阳极；

在所述阳极远离所述基板的表面涂布空穴传输材料以形成空穴传输层；

在所述空穴传输层远离所述阳极的表面沉积量子点发光材料；

在所述量子点发光材料远离所述空穴传输层的表面沉积有机小分子发光材料，所述有机小分子发光材料填充所述量子点发光材料的间隙，以形成发光层；

在所述发光层远离所述空穴传输层的表面涂布电子传输材料以形成电子传输层；

在所述电子传输层远离所述发光层的表面形成阴极。

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、空穴传输层、发光层、电子传输层及阴

极, 所述阳极、所述空穴传输层、所述发光层、所述电子传输层及所述阴极设置在所述基板的同侧, 所述阳极与所述阴极相对且间隔设置, 所述空穴传输层、所述发光层及所述电子传输层夹设在所述阳极与所述阴极之间, 且所述空穴传输层的一面与所述阳极相连, 所述发光层及所述电子传输层依次层叠设置在所述空穴传输层远离所述阳极的一面, 且所述电子传输层远离所述发光层的一面与所述阴极相连, 所述阳极用于提供空穴, 所述空穴传输层用于将所述空穴传输至所述发光层, 所述阴极用于提供电子, 所述电子传输层用于将所述电子传输至所述发光层, 所述空穴和所述电子在所述发光层中复合以发光, 其中, 所述发光层包括量子点发光材料及有机小分子发光材料, 所述有机小分子发光材料填充所述量子点发光材料之间的间隙。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置, 其中, 所述阳极远离所述空穴传输层的一面设置在所述基板上, 所述阳极为透明电极, 所述阴极为金属电极, 所述空穴和所述电子在所述发光层中复合发出的光线自所述基板远离所述阳极的表面出射。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置, 其中, 所述阳极包括 ITO, 所述阴极包括 Al。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置, 其中, 所述阴极的厚度为 100~150nm。

14. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置, 其中, 所述阴极远离所述电子传输层的一面设置在所述基板上, 所述阴极为透明电极, 所述阳极为金属电极, 所述空穴和所述电子在所述发光层中复合发出的光线自所述基板远离所述阴极的表面出射。

15. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置, 其中, 所述发光层包括层叠设置的第一子发光层及第二子发光层, 所述第一子发光层的一面与在所述空穴传输

层远离所述阳极的一面接触,所述第二子发光层的一面与所述电子传输层远离所述阴极的一面接触,所述第一子发光层包括量子点发光材料及有机小分子发光材料,所述第二子发光层包括有机小分子发光材料。

5 16.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述空穴传输层包括 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。

10 17.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述空穴传输层的厚度为 40nm。

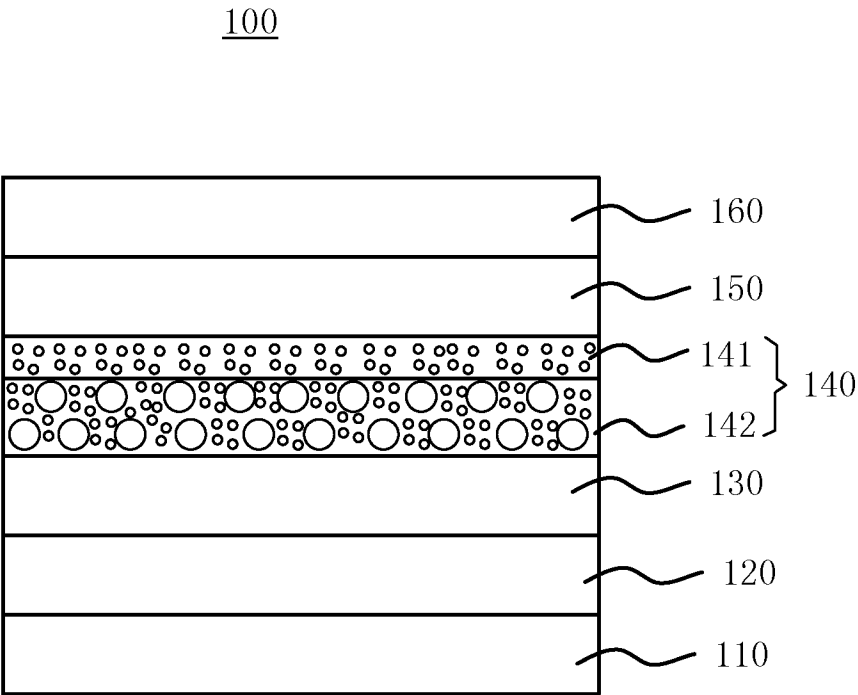


图 1

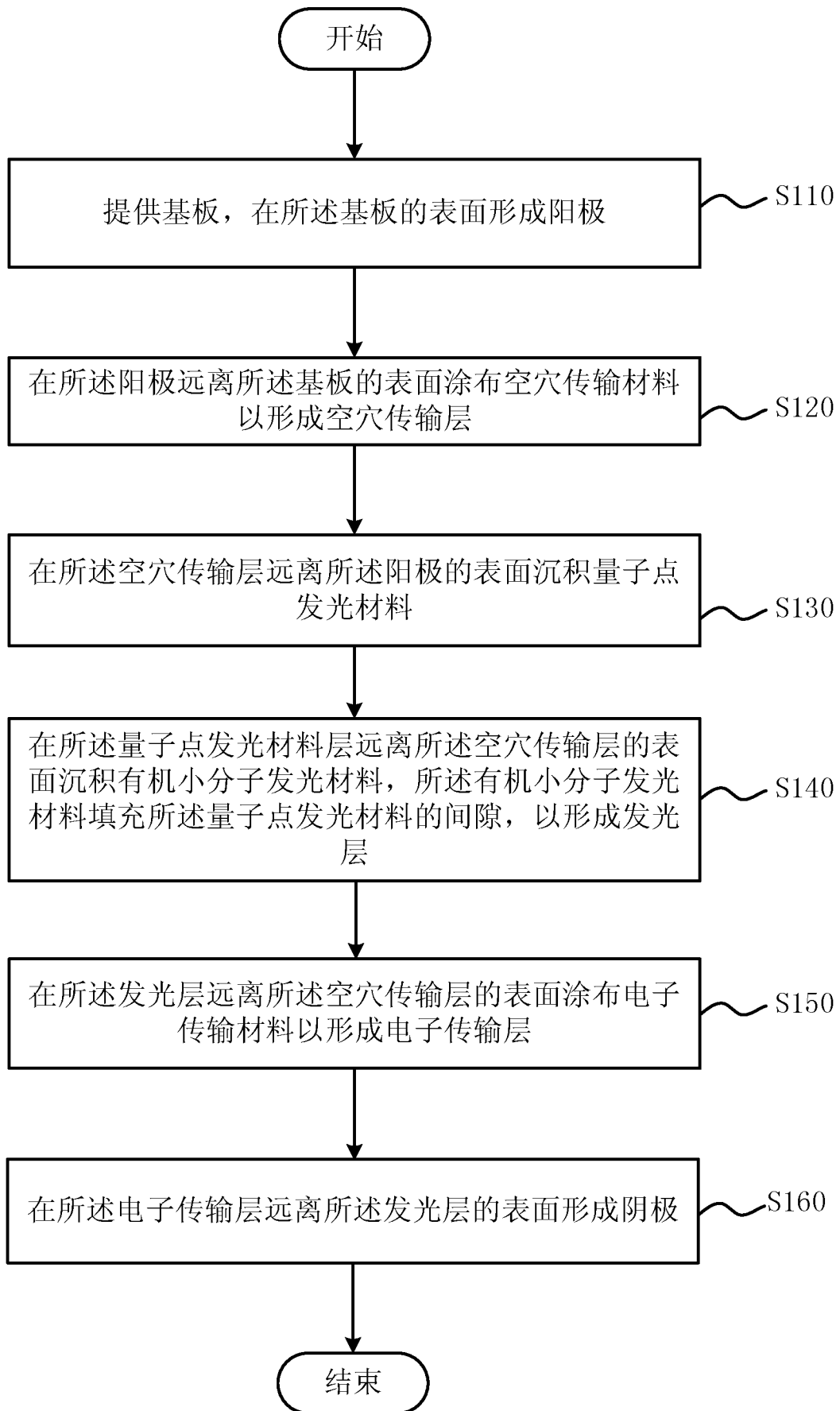


图 2

10

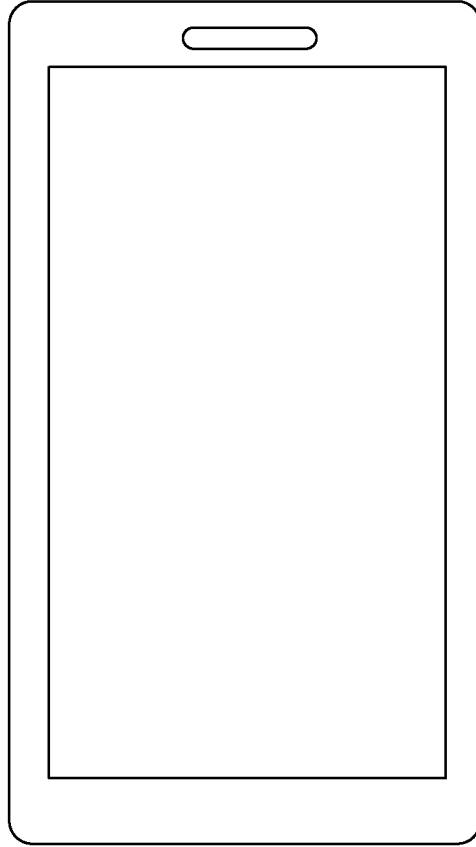


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/079714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13357 (2006.01) i; H01L 51/50 (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)

G02F, 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)

CNXTX; CNABS; VEN: luminous, organic light emitting, quantum material, organic, QD?, light emit+, rooms, nanodot, small molecule, space?, fill, QLED, interval?, quantum dot?, nanocrystal, distance, void

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103956432 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 30 July 2014 (30.07.2014), description, paragraphs [0029]-[0044], and figures 1-5	1-17
A	CN 101937975 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 05 January 2011 (05.01.2011), the whole document	1-17
A	CN 103346266 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 October 2013 (09.10.2013), the whole document	1-17
A	US 2013335677 A1 (APPLE INC.), 19 December 2013 (19.12.2013), the whole document	1-17
A	KR 20120039940 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 26 April 2012 (26.04.2012), the whole document	1-17
A	JP 2009199738 A (IDEMITSU KOSAN CO), 03 September 2009 (03.09.2009), 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 25 December 2016 (25.12.2016)	Date of mailing of the international search report 05 January 2017 (05.01.2017)
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 ZHANG, Fan Telephone No.: (86-10) 62089309

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/079714

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103956432 A	30 July 2014	WO 2015158085 A1	22 October 2015
		US 20160336525 A1	17 November 2016
CN 101937975 A	05 January 2011	None	
CN 103346266 A	09 October 2013	WO 2014201712 A1	24 December 2014
		CN 103346266 B	30 March 2016
		US 2014374696 A1	25 December 2014
US 2013335677 A1	19 December 2013	None	
KR 20120039940 A	26 April 2012	None	
JP 2009199738 A	03 September 2009	None	

A. 主题的分类 G02F 1/13357 (2006.01)i; H01L 51/50 (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) G02F, 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)) CNTXT; CNABS; VEN: 间隔, luminous, 间隙, 有机发光, 量子材料, organic, QD?, light emit+, 有机, QD, rooms, 量子点, 纳米点, 小分子, space?, 空间, 填充, QLED, interval?, quantum dot?, 纳米晶体, 距离, 空隙																									
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>X</td> <td>CN 103956432 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第【0029】-【0044】段, 图1-5</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101937975 A (电子科技大学) 2011年 1月 5日 (2011 - 01 - 05) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103346266 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013335677 A1 (APPLE INC) 2013年 12月 19日 (2013 - 12 - 19) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20120039940 A (LG DISPLAY CO LTD) 2012年 4月 26日 (2012 - 04 - 26) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009199738 A (IDEMITSU KOSAN CO) 2009年 9月 3日 (2009 - 09 - 03) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table> ☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103956432 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第【0029】-【0044】段, 图1-5	1-17	A	CN 101937975 A (电子科技大学) 2011年 1月 5日 (2011 - 01 - 05) 全文	1-17	A	CN 103346266 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 全文	1-17	A	US 2013335677 A1 (APPLE INC) 2013年 12月 19日 (2013 - 12 - 19) 全文	1-17	A	KR 20120039940 A (LG DISPLAY CO LTD) 2012年 4月 26日 (2012 - 04 - 26) 全文	1-17	A	JP 2009199738 A (IDEMITSU KOSAN CO) 2009年 9月 3日 (2009 - 09 - 03) 全文	1-17	* 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
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																							
X	CN 103956432 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第【0029】-【0044】段, 图1-5	1-17																							
A	CN 101937975 A (电子科技大学) 2011年 1月 5日 (2011 - 01 - 05) 全文	1-17																							
A	CN 103346266 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 全文	1-17																							
A	US 2013335677 A1 (APPLE INC) 2013年 12月 19日 (2013 - 12 - 19) 全文	1-17																							
A	KR 20120039940 A (LG DISPLAY CO LTD) 2012年 4月 26日 (2012 - 04 - 26) 全文	1-17																							
A	JP 2009199738 A (IDEMITSU KOSAN CO) 2009年 9月 3日 (2009 - 09 - 03) 全文	1-17																							
* 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																								
2016年 12月 25日	2017年 1月 5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 传真号 (86-10)62019451	张帆 电话号码 (86-10)62089309																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/079714

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	103956432	A	2014年 7月 30日	WO	2015158085	A1	2015年 10月 22日
				US	20160336525	A1	2016年 11月 17日
CN	101937975	A	2011年 1月 5日	无			
CN	103346266	A	2013年 10月 9日	WO	2014201712	A1	2014年 12月 24日
				CN	103346266	B	2016年 3月 30日
				US	2014374696	A1	2014年 12月 25日
US	2013335677	A1	2013年 12月 19日	无			
KR	20120039940	A	2012年 4月 26日	无			
JP	2009199738	A	2009年 9月 3日	无			