

(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
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/134141 A1

- (51) 国际专利分类号:
C09K 11/02 (2006.01) *C09K 11/88* (2006.01)
C09K 11/54 (2006.01) *B82Y 40/00* (2011.01)
C09K 11/62 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/103207
- (22) 国际申请日: 2019 年 8 月 29 日 (29.08.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811647836.5 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) CN
- (71) 申请人: **TCL 科技集团股份有限公司 (TCL TECHNOLOGY GROUP CORPORATION)**
[CN/CN]; 中国广东省惠州仲恺高新区惠风三路 17 号 TCL 科技大厦, Guangdong 516006 (CN)。
- (72) 发明人: 程陆玲 (**CHENG, Luling**); 中国广东省惠州仲恺高新区惠风三路 17 号 TCL 科技大厦, Guangdong 516006 (CN)。 杨一行 (**YANG, Yixing**); 中国广东省惠州仲恺高新区惠风三路 17 号 TCL 科技大厦, Guangdong 516006 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市君胜知识产权代理事务所 (普通合伙) (**JOHNSON INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (SHENZHEN)**); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道 20 号深圳国家工程实验室大楼 A503, Guangdong 518000 (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** METHOD FOR PREPARING QUANTUM DOT

(54) 发明名称: 一种量子点的制备方法

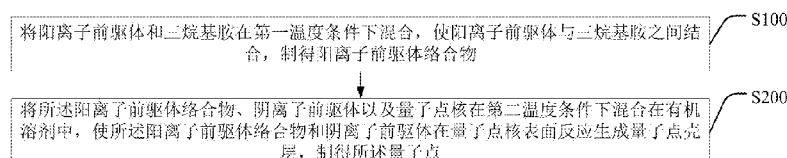


图 1

- S100 Mix a cation precursor with a trialkylamine at a first temperature to allow the cation precursor and the trialkylamine to combine to prepare a cation precursor complex
- S200 Mix the cation precursor complex, an anion precursor and a quantum dot core at a second temperature in an organic solvent to allow the cation precursor complex and the anion precursor to react on a surface of the quantum dot core to form a quantum dot shell layer, thus preparing the quantum dot

(57) **Abstract:** Disclosed is a method for preparing a quantum dot, comprising mixing a cation precursor with a trialkylamine to allow the cation precursor and the trialkylamine to combine to prepare a cation precursor complex, and mixing the cation precursor complex, an anion precursor and a quantum dot core in an organic solvent to allow the cation precursor complex and the anion precursor to react on a surface of the quantum dot core to form a quantum dot shell layer, thus preparing the quantum dot. After the trialkylamine combines with the cation precursor, the presence of a dipole charge effect results in a reduction in covalent binding energy between a metal atom and an organic acid, which decreases thermolysis energy of the cation precursor and increases activation energy of the cation precursor. Reaction of the cation precursor complex having increased activation energy with the anion precursor to form the quantum dot shell layer is advantageous in that a growth temperature of the quantum dot shell layer can be effectively decreased, a lattice defect and a lattice mismatch associated with the quantum dot shell layer can be effectively ameliorated, and the amount of the cation precursor used can be effectively reduced.



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))。

(57) 摘要: 公开一种量子点的制备方法, 将阳离子前驱体与三烷基胺混合, 使阳离子前驱体与三烷基胺结合, 制得阳离子前驱体络合物, 将阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合在有机溶剂中, 使阳离子前驱体络合物和阴离子前驱体在量子点核表面反应生成量子点壳层, 制得量子点。三烷基胺与阳离子前驱体结合后, 由于偶极电荷效应的存在促使了金属原子与有机酸的共价结合能降低, 减少了阳离子前驱体的热解能, 提升了阳离子前驱体的活化能; 所述活化能提升后的阳离子前驱体络合物在与阴离子前驱体反应生成量子点壳层时, 可有效降低量子点壳层的生长温度并改善量子点壳层的晶格缺陷和晶格失配, 同时还可有效减少阳离子前驱体的用料。

一种量子点的制备方法

技术领域

本公开涉及量子点领域，尤其涉及一种量子点的制备方法。

背景技术

纳米材料被誉为 21 世纪最具有前途的材料，量子点作为纳米材料领域的一个重要分支也有很重要的应用和研究价值。

对于发光量子点而言，由于其具有较特殊的光学和电学性能而能够应用在发光二极管、太阳能电池、荧光生物标记以及照明等多个领域。

量子点材料本身的制备会涉及到核壳的生长，其中，壳层的生长对于量子点的光电特性影响较大，对于量子点合金化壳层而言，会涉及到不同前驱体之间的速率竞争，该速率的竞争主要是依靠不同前驱物的浓度比例来调节。然而，这种依靠浓度来调节不同前驱体之间的反应速率不仅会造成不必要的原料浪费，而且也会使生成的量子点壳层表面存在晶格失配等缺陷。

因此，现有技术还有待于改进。

发明内容

鉴于上述现有技术的不足，本公开的目的在于提供一种量子点的制备方法，旨在解决现有技术在制备量子点壳层的过程中易造成原料浪费以及生成的量子点壳层表面存在晶格失配的问题。

本公开的技术方案如下：

一种量子点的制备方法，其中，包括步骤：

将阳离子前驱体和三烷基胺混合，使阳离子前驱体与三烷基胺之间结合，制得阳离子前驱体络合物；

将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合，在所述量子点核表

面进行壳层生长，制得所述量子点。

有益效果：本公开提供一种量子点的制备方法，通过预先将阳离子前驱体与三烷基胺混合，使阳离子前驱体与三烷基胺结合，制得阳离子前驱体络合物，然后将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合在有机溶剂中，使所述阳离子前驱体络合物和阴离子前驱体在量子点核表面反应生成量子点壳层，制得所述量子点。所述三烷基胺与阳离子前驱体结合后，由于偶极电荷效应的存在促使了金属原子与有机酸的共价结合能降低，从而减少了阳离子前驱体的热解能，即提升了阳离子前驱体的活化能；因此，将所述活化能提升后的阳离子前驱体络合物与阴离子前驱体反应生成量子点壳层时，可有效降低量子点壳层的生长温度并改善量子点壳层的晶格缺陷和晶格失配，同时还可有效减少阳离子前驱体的用料。

附图说明

图 1 为本公开一种量子点的制备方法较佳实施例的流程图。

具体实施方式

本公开提供一种量子点的制备方法，为使本公开的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本公开进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本公开，并不用于限定本公开。

请参阅图 1，本公开提供一种量子点的制备方法较佳实施例的流程图，其中，如图所示，包括步骤：

S100、将阳离子前驱体和三烷基胺混合，使阳离子前驱体与三烷基胺之间结合，制得阳离子前驱体络合物；

S200、将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合，在所述量子点核表面进行壳层生长，制得所述量子点。

本实施例提供的量子点制备方法能够有效降低量子点壳层的晶格缺陷以及晶格失配，并降低原料成本。实现上述效果的机理具体如下：

由于三烷基胺中的 N 原子中具有一对孤对电子,所述阳离子前驱体络合物的化学结构式为 $(R1)_3N^+ : M^-(R2COO^-)$, 其中, 三个 R1 基团独立地选自碳原子数为 2-10 的烷基, R2 为碳原子数为 12-20 的烷基, M 为金属离子作为举例, 当所述阳离子前驱体为油酸锌时, 则其与三烷基胺形成的阳离子前驱体络合物的化学结构式为 $(R1)_3N^+ : Zn(OA)_2^-$ 。由于所述三烷基胺与阳离子前驱体结合后由于偶极电荷效应的存在使得阳离子所处的电荷平衡发生变化, 导致金属原子与有机酸的共价结合能降低, 从而减少了阳离子前驱体的热解能, 即提升了阳离子前驱体的活化能; 因此, 将所述活化能提升后的阳离子前驱体络合物与阴离子前驱体混合反应生成量子点壳层时, 可有效降低量子点壳层的生长温度并改善量子点壳层的晶格缺陷和晶格失配, 同时还可有效减少阳离子前驱体的用料。

在一些实施方式中, 将阳离子前驱体和三烷基胺在 40-250℃ 的条件下混合, 使阳离子前驱体与三烷基胺之间结合, 制得阳离子前驱体络合物。在一些实施方式中, 在惰性气氛条件下将所述阳离子前驱体和三烷基胺混合 10-60min, 使阳离子前驱体与三烷基胺结合, 制得阳离子前驱体络合物。

在一些实施方式中, 按照阳离子前驱体与三烷基胺的摩尔量比为 1:1-2, 将阳离子前驱体和三烷基胺混合, 使阳离子前驱体与三烷基胺结合, 制得阳离子前驱体络合物。

在一些实施方式中, 所述阳离子前驱体选自油酸锌、油酸镉、油酸铅、油酸铜和油酸铜中的一种或多种, 但不限于此。在一些实施方式中, 所述三烷基胺选自三辛胺、三庚胺、三己胺、三戊胺、三丁胺和三丙胺中的一种或多种, 但不限于此。

在一种具体的实施方式中, 所述三烷基胺为三辛胺, 所述三辛胺的非极性较强且具有较高的沸点, 更加适合不同温度范围的量子点壳层的合成。

在一些实施方式中, 将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核在 100-300℃ 条件下混合, 使所述阳离子前驱体络合物和阴离子前驱体在量子点核表面反应生成量子点壳层, 制得所述量子点。现有技术制备量子点壳层时通常会采用提高壳层生长温度和阳离子前驱体的浓度来降低量子点壳层生长过程中的晶格缺陷以及晶格缺失; 而本实施方式中, 由于阳离子前驱体经过所述三烷基胺的处理后生成了活化能更

强的阳离子前驱体络合物，将所述活化能提升后的阳离子前驱体络合物与阴离子前驱体混合反应生成量子点壳层时，可有效降低量子点壳层的生长温度并改善量子点壳层的晶格缺陷和晶格失配，同时还可有效减少阳离子前驱体的用料。

在一些具体的实施方式中，将所述阳离子前驱体络合物和量子点核混合在有机溶剂中并升温至 100-300℃，然后采用适当的滴加速率向所述阳离子前驱体络合物和量子点核的混合溶液中注入阴离子前驱体，使所述阳离子前驱体络合物和阴离子前驱体在量子点核表面反应生成量子点壳层，制得所述量子点。

在一些实施方式中，按阳离子前驱体络合物与量子点核的摩尔质量比为 0.5-10mmol: 100mg，将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合。

在一些实施方式中，按阴离子前驱体与量子点核的摩尔质量比为 0.5-10mmol: 100mg，将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合。

在一些实施方式中，所述阴离子前驱体选自 S-ODE、S-TOP、S-OA、Se-TOP、S-OLA、S-TBP、Se-TBP、Te-ODE、Te-OA、Te-TOP 和 Te-TBP 中的一种或多种，但不限于此。在一些实施方式中，所述有机溶剂选自十八稀、二苯醚和石蜡油中的一种或多种，但不限于此。

在一些实施方式中，所述量子点核选自二元相量子点、三元相量子点和四元相量子点中的一种或多种，但不限于此。作为举例，所述二元相量子点包括 CdS、CdSe、CdTe、InP、AgS、PbS、PbSe、HgS 等，但不限于此；所述三元相量子点包括 ZnCdS、CuInS、ZnCdSe、ZnSeS、ZnCdTe、PbSeS 等，但不限于此；所述四元相量子点包括 ZnCdS/ZnSe、CuInS/ZnS、ZnCdSe/ZnS、CuInSeS、ZnCdTe/ZnS、PbSeS/ZnS 等，但不限于此。

下面通过具体实施例对本公开一种量子点固态膜的制备方法做进一步的解释说明：

实施例 1

一种 CdSe/ZnS 核壳量子点的制备方法包括步骤：

1)、阳离子前驱体络合物的制备：取 8mmol 的醋酸锌、4ml OA、8ml ODE 一起加入到三口烧瓶中，200℃加热排气 30min 后使溶液温度降低至 150℃，然后向油酸锌溶液中加入 3ml 的三庚胺维持 150℃加热搅拌 30min，然后维持至 100℃，制得锌离子前

驱体络合物溶液；

2)、CdSe/ZnS 核壳量子点的制备：取 10mmol 的 S 分散到 5ml 的 TOP 中 80℃使其溶解分散，然后冷却至室温制得 S-TOP（阴离子前驱体）溶液；取 100mg 的 CdSe 量子点核分散到含有 10ml 的 ODE 的三口烧瓶中进行惰性气体排气，然后再取 1) 中锌离子前驱体络合物溶液 5 ml 添加到含有 CdSe 量子点核溶液中，然后使溶液温度升高到 250℃，再取 3ml 的 S-TOP 溶液逐步滴加到含有锌离子前驱体络合物的 CdSe 量子点核溶液中进行 ZnS 壳层生长，最后得到生长一定厚度的 CdSe/ZnS 核壳量子点。

实施例 2

一种 CdSe/InSe 核壳量子点的制备方法包括步骤：

1)、阳离子前驱体络合物的制备：取 8mmol 的醋酸铟、4ml OA、8ml ODE 一起加入到三口烧瓶中，200℃加热排气 30min 后使溶液温度降低至 150℃，然后向油酸锌溶液中加入 3ml 的三辛胺维持 100℃加热搅拌 50min，然后维持至 100℃，制得铟离子前驱体络合物溶液；

2)、CdSe/InSe 核壳量子点的制备：取 10mmol 的 Se 分散到 5ml 的 TBP 中 80℃使其溶解分散，然后冷却至室温制得 Se-TBP（阴离子前驱体）溶液；取 100mg 的 CdSe 量子点核分散到含有 10ml 的 ODE 的三口烧瓶中进行惰性气体排气，然后再取 1) 中铟离子前驱体络合物溶液 5 ml 添加到含有 CdSe 量子点核溶液中，然后使溶液温度升高到 200℃，再取 3ml 的 Se-TBP 溶液逐步滴加到含有铟离子前驱体络合物的 CdSe 量子点核溶液中进行 InSe 壳层生长，最后得到生长一定厚度的 CdSe/InSe 核壳量子点。

实施例 3

一种 CdSe/PbTe 核壳量子点的制备方法包括步骤：

1)、阳离子前驱体络合物的制备：取 8mmol 的醋酸铅、4ml OA、8ml ODE 一起加入到三口烧瓶中，200℃加热排气 30min 后使溶液温度降低至 150℃，然后向油酸锌溶液中加入 3ml 的三丙胺维持 200℃加热搅拌 20min，然后维持至 100℃，制得铅离子前驱体络合物溶液；

2)、CdSe/PbTe 核壳量子点的制备：取 10mmol 的 Te 分散到 5ml 的 TOP 中 80℃使

其溶解分散，然后冷却至室温制得 Te-TOP（阴离子前驱体）溶液；取 100mg 的 CdSe 量子点核分散到含有 10ml 的 ODE 的三口烧瓶中进行惰性气体排气，然后再取 1) 中铅离子前驱体络合物溶液 5 ml 添加到含有 CdSe 量子点核溶液中，然后使溶液温度升高到 300℃，再取 3ml 的 Te-TOP 溶液逐步滴加到含有铅离子前驱体络合物的 CdSe 量子点核溶液中进行 PbTe 壳层生长，最后得到生长一定厚度的 CdSe/PbTe 核壳量子点。

综上所述，本公开提供一种量子点的制备方法，通过预先将阳离子前驱体与三烷基胺混合，使阳离子前驱体与三烷基胺结合，制得阳离子前驱体络合物，然后将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合在有机溶剂中，使所述阳离子前驱体络合物和阴离子前驱体在量子点核表面反应生成量子点壳层，制得所述量子点。所述三烷基胺与阳离子前驱体结合后，由于偶极电荷效应的存在促使了金属原子与有机酸的共价结合能降低，从而减少了阳离子前驱体的热解能，即提升了阳离子前驱体的活化能；因此，将所述活化能提升后的阳离子前驱体络合物与阴离子前驱体反应生成量子点壳层时，可有效降低量子点壳层的生长温度并改善量子点壳层的晶格缺陷和晶格失配，同时还可有效减少阳离子前驱体的用料。

应当理解的是，本公开的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本公开所附权利要求的保护范围。

1、一种量子点的制备方法，其特征在于，包括步骤：

将阳离子前驱体和三烷基胺混合，使阳离子前驱体与三烷基胺之间结合，制得阳离子前驱体络合物；

将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合，在所述量子点核表面进行壳层生长，制得所述量子点。

2、根据权利要求1所述量子点的制备方法，其特征在于，将阳离子前驱体和三烷基胺在 40-250℃ 的条件下混合，使阳离子前驱体与三烷基胺发生结合，制得阳离子前驱体络合物。

3、根据权利要求1所述量子点的制备方法，其特征在于，在惰性气氛条件下将所述阳离子前驱体和三烷基胺混合 10-60min，使阳离子前驱体与三烷基胺结合，制得阳离子前驱体络合物。

4、根据权利要求1所述量子点的制备方法，其特征在于，按照阳离子前驱体与三烷基胺的摩尔量比为 1:1-2，将阳离子前驱体和三烷基胺混合，使阳离子前驱体与三烷基胺结合，制得阳离子前驱体络合物。

5、根据权利要求1-4任一所述量子点的制备方法，其特征在于，所述阳离子前驱体络合物的化学结构式为 $(R_1)_3N^+ : M^- (R_2COO^-)$ ，其中，三个 R_1 独立地选自碳原子数为 2-10 的烷基， R_2 为碳原子数为 12-20 的烷基， M 为金属离子。

6、根据权利要求1所述量子点的制备方法，其特征在于，所述阳离子前驱体选自油酸锌、油酸镉、油酸铅、油酸铟和油酸铜中的一种或多种。

7、根据权利要求1所述量子点的制备方法，其特征在于，所述三烷基胺选自三辛胺、三庚胺、三己胺、三戊胺、三丁胺和三丙胺中的一种或多种。

8、根据权利要求6所述量子点的制备方法，其特征在于，所述三烷基胺为三辛胺。

9、根据权利要求1所述量子点的制备方法，其特征在于，将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核在 100-300℃ 条件下混合，在所述量子点核表面进行壳层生长，制得所述量子点。

10、根据权利要求1所述量子点的制备方法，其特征在于，将所述阳离子前驱体络

合物和量子点核混合在有机溶剂中并升温至 100-300℃，向所述阳离子前驱体络合物和量子点核的混合溶液中注入阴离子前驱体，使所述阳离子前驱体络合物和阴离子前驱体在量子点核表面反应生成量子点壳层，制得所述量子点。

11、根据权利要求 10 所述量子点的制备方法，其特征在于，所述有机溶剂选自十八稀、二苯醚和石蜡油中的一种或多种。

12、根据权利要求 1 所述量子点的制备方法，其特征在于，按阳离子前驱体络合物与量子点核的摩尔质量比为 0.5-10mmol: 100mg，将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合。

13、根据权利要求 1 所述量子点的制备方法，其特征在于，按阴离子前驱体与量子点核的摩尔质量比为 0.5-10mmol: 100mg，将所述阳离子前驱体络合物、阴离子前驱体以及量子点核混合。

14、根据权利要求 1 所述量子点的制备方法，其特征在于，所述阴离子前驱体选自 S-ODE、S-TOP、S-OA、Se-TOP、S-OLA、S-TBP、Se-TBP、Te-ODE、Te-OA、Te-TOP 和 Te-TBP 中的一种或多种。

15、根据权利要求 1 所述量子点的制备方法，其特征在于，所述量子点核选自二元相量子点、三元相量子点和四元相量子点中的一种或多种。

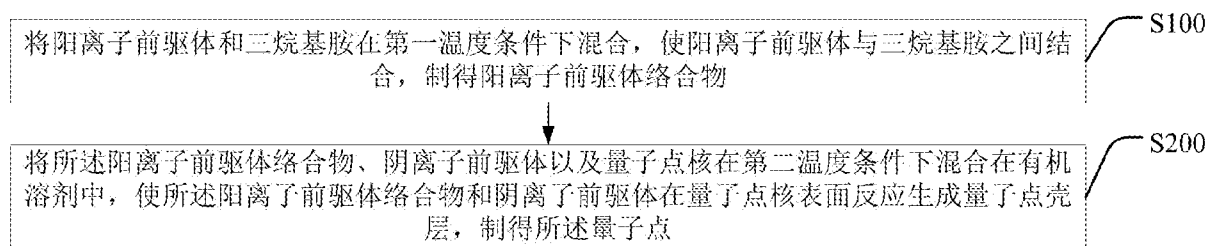


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/103207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 11/02(2006.01)i; C09K 11/54(2006.01)i; C09K 11/62(2006.01)i; C09K 11/88(2006.01)i; B82Y 40/00(2011.01)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)

C09K 11/-, B82Y 40/-

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, CNABS, CNKI, CA: TCL集团, 程陆玲, 杨一行, 量子点, 阳离子前驱体, 三烷基胺, 壳层, 三辛胺, 相量子点, Cadmium oxide, Trioctylamine, Trioctylphosphine, TOP, Oleic acid, OA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106353847 A (TCL CORPORATION) 25 January 2017 (2017-01-25) claims 1-10, and description, paragraphs [0005]-[0048]	1-15
X	CN 105542749 A (TCL CORPORATION) 04 May 2016 (2016-05-04) description, paragraphs [0007]-[0037]	1-15
Y	CN 101003732 A (SHANGHAI INSTITUTE OF TECHNICAL PHYSICS OF THE CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 25 July 2007 (2007-07-25) claim 1, and embodiment 1	1-15
Y	CN 101191052 A (PEKING UNIVERSITY) 04 June 2008 (2008-06-04) embodiments 1-10	1-15
A	CN 106245129 A (TCL CORPORATION) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-15
A	CN 106753333 A (TCL CORPORATION) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-15
A	CN 106634960 A (TCL CORPORATION) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-15



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

11 November 2019

Date of mailing of the international search report

28 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/103207**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106590633 A (TCL CORPORATION) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-15
A	CN 103484123 A (TIANJIN SANBO QUANTUM DOTS FABRICATION CO., LTD.) 01 January 2014 (2014-01-01) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/103207

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106353847	A	25 January 2017	None			
CN	105542749	A	04 May 2016	None			
CN	101003732	A	25 July 2007	CN	100497517	C	10 June 2009
CN	101191052	A	04 June 2008	CN	101191052	B	19 May 2010
CN	106245129	A	21 December 2016	CN	106245129	B	04 June 2019
CN	106753333	A	31 May 2017	None			
CN	106634960	A	10 May 2017	None			
CN	106590633	A	26 April 2017	None			
CN	103484123	A	01 January 2014	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/103207

A. 主题的分类 C09K 11/02(2006.01)i; C09K 11/54(2006.01)i; C09K 11/62(2006.01)i; C09K 11/88(2006.01)i; B82Y 40/00(2011.01)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) C09K 11/-, B82Y 40/- 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)) EP0DOC, WPI, CNABS, CNKI, CA:TCL集团, 程陆玲, 杨一行, 量子点, 阳离子前驱体, 三烷基胺, 壳层, 三辛胺, 相量子点, Cadmium oxide, Trioctylamine, Trioctylphosphine, TOP, Oleic acid, OA		
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 106353847 A (TCL集团股份有限公司) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 权利要求1-10, 说明书第[0005]-[0048]段	1-15
X	CN 105542749 A (TCL集团股份有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第[0007]-[0037]段	1-15
Y	CN 101003732 A (中国科学院上海技术物理研究所) 2007年 7月 25日 (2007 - 07 - 25) 权利要求1, 实施例1	1-15
Y	CN 101191052 A (北京大学) 2008年 6月 4日 (2008 - 06 - 04) 实施例1-10	1-15
A	CN 106245129 A (TCL集团股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-15
A	CN 106753333 A (TCL集团股份有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-15
A	CN 106634960 A (TCL集团股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-15
A	CN 106590633 A (TCL集团股份有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-15
☒ 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
2019年 11月 11日		2019年 11月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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		王险 电话号码 86-(10)-53962307

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 103484123 A (天津晟宝量子点制造有限公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/103207

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	106353847	A	2017年 1月 25日	无	
CN	105542749	A	2016年 5月 4日	无	
CN	101003732	A	2007年 7月 25日	CN 100497517	C 2009年 6月 10日
CN	101191052	A	2008年 6月 4日	CN 101191052	B 2010年 5月 19日
CN	106245129	A	2016年 12月 21日	CN 106245129	B 2019年 6月 4日
CN	106753333	A	2017年 5月 31日	无	
CN	106634960	A	2017年 5月 10日	无	
CN	106590633	A	2017年 4月 26日	无	
CN	103484123	A	2014年 1月 1日	无	