(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 4 月 19 日 (19.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/068495 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081561

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 24 日 (24.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610886181.1 2016年10月11日 (11.10.2016) 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)。 成都京东方光电科技有限公司 (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新区（西区）合作路 1188 号, Sichuan 611731 (CN)。

(72) 发明人: 邢伟强 (XING, Weiqiang); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 王永茂 (WANG, Yongmao); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 邓金阳 (DENG, Jinyang); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 毛振华 (MAO, Zhenhua); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 游洪超 (YOU, Hongchao); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 罗明 (LUO, Ming); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

WO 2018/068495 A1

(54) **Title:** METHOD FOR MANUFACTURING QUANTUM DOT DISPLAY DEVICE AND CORRESPONDING QUANTUM DOT DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 用于制造量子点显示器件的方法以及对应的量子点显示器件

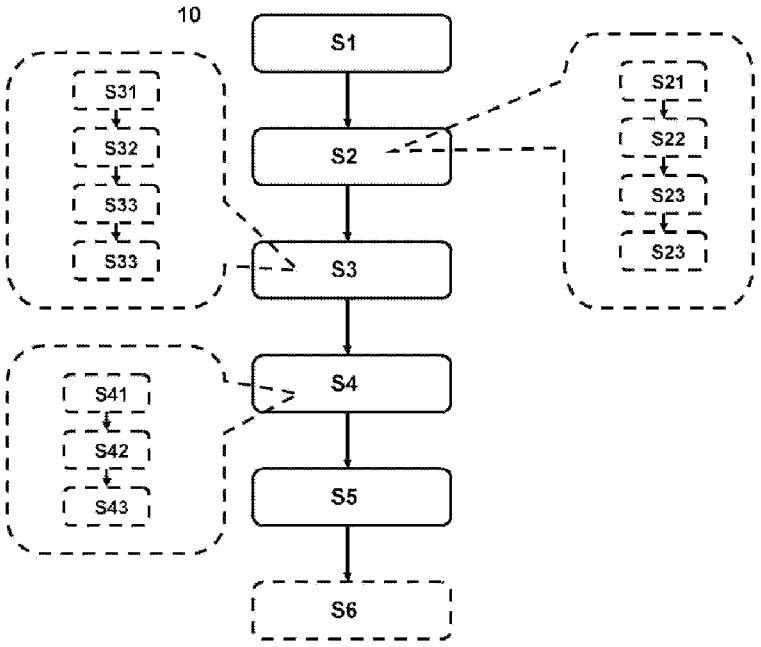

图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a method for manufacturing a quantum dot display device (20) and a corresponding quantum dot display device (20). The method for manufacturing a quantum dot display device (20) comprises: providing an array substrate (21) and an alignedly closed substrate (22) that are opposite to each other (S1); printing an alignment solution containing a quantum dot material onto a side of the array substrate (21) facing the alignedly closed substrate (22) (S2); removing a solvent in the alignment solution printed onto the side of the array substrate (21) facing the alignedly closed substrate (22) (S3); after the solvent is removed, heating the array substrate (21) (S4); and providing a backlight source (23) on a side of the array substrate (21) facing away from the alignedly

[见续页]

(74) 代理人：中国专利代理（香港）有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.)；中国香港特别行政区湾仔港湾道23号鹰君中心22号楼, Hong Kong (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)）。

closed substrate (22) (S5). By means of the method for manufacturing a quantum dot display device (20), the display quality of the manufactured quantum dot display device (20) is significantly improved, and the relevant manufacturing cost and technical difficulty are reduced.

(57) 摘要：一种用于制造量子点显示器件（20）的方法以及对应的量子点显示器件（20）。用于制造量子点显示器件（20）的方法包括：提供彼此相对的阵列基板（21）和对合基板（22）（S1）；将含有量子点材料的配向溶液印刷到阵列基板（21）面向对合基板（22）的一侧上（S2）；移除印刷到阵列基板（21）面向对合基板（22）的一侧上的配向溶液中的溶剂（S3）；在移除溶剂之后，加热阵列基板（21）（S4）；以及在阵列基板（21）背离对合基板（22）的一侧上提供背光源（23）（S5）。借助于用于制造量子点显示器件（20）的方法，极大地提升了所制得的量子点显示器件（20）的显示质量，并且降低了相关的制造成本和工艺难度。

用于制造量子点显示器件的方法以及对应的量子点显示器件

优先权声明

本申请要求 2016 年 10 月 11 日提交的中国专利申请 No. 201610886181.1 的优先权，该中国专利申请以其整体通过引用并入本文。

技术领域

本公开涉及量子点显示的技术领域，并且具体地涉及用于制造量子点显示器件的方法以及对应的量子点显示器件。

背景技术

随着显示领域的快速发展，量子点显示技术凭借其独特的发光性质、优异的稳定性、更宽的色域覆盖性以及相对低廉的成本等优势而受到越来越多的关注。目前，在利用量子点显示技术的显示器件中，通常通过背光源发出的蓝光来激发量子点材料发出红光和绿光，从而提供彩色显示。本质上，量子点显示器件是借助于背光源及量子点材料的光致发光效应而实现彩色显示的器件。

在现有量子点显示器件中，通常主要通过平板印刷技术、外延生长技术等将量子点材料制成一层量子点薄膜。在此之后，再将这样的量子点薄膜植入到背光源与显示屏（具体地，阵列基板）之间，由此得到量子点显示器件。然而，由于量子点材料的比表面积较大并且表面能较高，所以以上几种常规方法通常都无法避免量子点材料在处理过程中出现的团聚等劣化现象。另外，不管采用哪种技术，都需要首先产生量子点薄膜，并且然后再将其植入到背光源与阵列基板之间。由此可见，这势必会导致量子点材料与空气的潜在接触。对此，在现有技术中，一般要求对量子点薄膜进行特殊封装，以阻止空气与量子点材料的直接接触，从而保证其不会发生降级。然而，这样的特殊封装必然会增大量子点薄膜的生产成本以及相应的工艺难度。此外，外延技术一般还要求比较昂贵的设备，并且工艺过程也相对比较复杂，因此不适于大规模的产业化生产。概括起来，现有技术中对量子点材料的处理方法，一方面容易引起量子点材料的团聚等劣化现象，而另

一方面还伴随有特殊的封装工艺。这二者不仅不利于量子点显示器件的显示质量的提升，而且还加大了相关的制造成本和工艺难度。

发明内容

鉴于以上所述，本公开的实施例提供了用于制造量子点显示器件的方法以及对应的量子点显示器件，以便缓解或消除以上所指出的缺点或不足中的一个或多个。

根据一个方面，本公开的实施例提供了一种用于制造量子点显示器件的方法。该方法包括：提供彼此相对的阵列基板和对合基板；将含有量子点材料的配向溶液印刷到阵列基板面向对合基板的一侧上；移除印刷到阵列基板面向对合基板的一侧上的配向溶液中的溶剂；在移除溶剂之后，加热阵列基板；以及在阵列基板背离对合基板的一侧上提供背光源。在根据本公开的这一方面的制造方法中，量子点材料直接内置在配向膜中，而配向膜又直接形成在阵列基板的表面上。以这样的方式，有效地阻止了量子点材料与空气以及可能的液晶材料的直接接触，从而避免了量子点材料可能受到的污染，并且确保了它的有效性。另外，包含量子点材料的配向膜直接形成在阵列基板的表面上。在这样的情况下，量子点材料内置在显示面板的内部，从而避免了针对它的特殊封装要求，并且保证了它的相对独立性。

根据具体实施例，配向溶液的印刷通过凸版印刷（relief printing）过程完成。进一步地，这样的凸版印刷过程包括：通过分配器将配向溶液滴落到网纹（Anilox）辊上；通过网纹辊和安装有印刷凸版的印刷辊的旋转而将滴落到网纹辊上的配向溶液转移到印刷凸版上，其中印刷辊和网纹辊的旋转方向相反并且线速度之比在一定范围内，并且其中印刷凸版在随印刷辊而旋转的过程中至少部分地与网纹辊接触和挤压；以及通过印刷凸版的旋转和阵列基板的平移而将转移到印刷凸版上的配向溶液转印到阵列基板上，其中在转印过程中，印刷凸版与阵列基板外切并且线速度相等。进一步地，印刷辊和网纹辊的旋转线速度之比为 1.05~0.09。相比于常规的平版印刷技术，通过本公开的实施例提供的凸版印刷过程，使得含有量子点材料的配向溶液能够更加均匀地转印到阵列基板上。而且，这样的凸版印刷过程还有助于阻止量子点材料出现团聚等劣化现象，从而提高量子点材料的有效性，并且

保证量子点显示器件的显示质量。

根据另外的具体实施例，由本公开的这一方面提供的用于制造量子点显示器件的方法还包括：提供夹在阵列基板和对合基板之间的液晶盒，其中印刷凸版的印刷图案对应于液晶盒的图案。进一步地，印刷凸版的印刷图案之间还存在空隙区。由于印刷凸版的印刷图案直接决定着最终印刷到阵列基板上的配向膜（包含量子点材料）的图案分布，所以通过印刷凸版的印刷图案与液晶盒的图案的对应关系，保证了针对每一个液晶盒都相应地存在一个量子点材料部分。此外，印刷凸版的印刷图案之间的空隙区还允许各个液晶盒之间的相对独立性，从而防止显示串扰等不利效果。

根据另外的具体实施例，配向溶液的凸版印刷还包括：在将滴落到网纹辊上的配向溶液转移到印刷凸版上之前，利用刮刀对滴落到网纹辊上的配向溶液进行抹平处理。借助于这样的刮刀，滴落到网纹辊上的配向溶液能够分布得更加均匀，从而有利于向印刷凸版上的进一步均匀转印，以及量子点显示器件的显示效果的提升。

根据具体实施例，由以上制造方法所使用的配向溶液中的溶剂的移除包括：通过冷冻干燥（freeze-drying）处理的移除。进一步地，这样的冷冻干燥处理包括：将印刷有配向溶液的阵列基板放置到冷冻干燥设备中；在冷冻干燥设备中冷冻阵列基板；在冷冻之后，对冷冻干燥设备抽真空；以及在抽真空后的冷冻干燥设备中加热阵列基板。在这样的冷冻干燥过程中，通过高真空度下的升华作用而移除溶剂。相比于传统的溶剂挥发技术，根据这一具体实施例的冷冻干燥处理可以降低量子点材料的表面能，从而尽可能地避免量子点材料在工艺处理期间出现团聚等劣化现象。

根据具体实施例，在移除溶剂之后对阵列基板的加热包括微波加热。进一步地，这样的微波加热包括：将移除溶剂后的阵列基板放置到微波加热设备中；以及通过微波过程加热阵列基板。进一步地，微波加热还包括：在通过微波过程加热阵列基板之后，使阵列基板保持在恒定的温度下。考虑到配向材料的配向功能，一般需要对其进行加热处理。然而，由于除了配向材料之外，此时的配向膜中还包含量子点材料，而量子点材料的表面活性又比较高，所以传统的加热方式必然会导致量子点材料团聚等劣化现象。相比于常规的电阻性加热方式，

根据本公开的实施例的微波加热技术具有升温快、加热及保温时间相对较短、以及受热均匀等优点。

根据具体实施例，以上所使用的配向溶液中的配向材料包括：聚酰亚胺（PI）材料。当然，在获益于本公开的教导的情况下，本领域技术人员能够容易地获得其它等同的配向材料，并且本公开不仅仅限于作为示例而列出的聚酰亚胺材料。

根据具体实施例，在配向溶液中使用的以上溶剂包括：有机溶剂。具体地，这样的有机溶剂可以包括芳香族溶剂苯。同样地，根据本公开的教导，本领域技术人员能够容易地领会到其它可替换的有机溶剂。示例性地，本领域技术人员能够根据具体实践需要以及对应的配向材料而选择适当的有机溶剂，本公开在这一方面不做限制。

根据另一方面，本公开的实施例还提供了一种量子点显示器件。这样的量子点显示器件通过以上任一个实施例所述的用于制造量子点显示器件的方法而制得。

本公开的实施例公开了用于制造量子点显示器件的方法以及对应的量子点显示器件。具体地，在针对量子点显示器件的制造方法中，量子点材料首先溶解到配向溶液中。这样，在通过配向溶液的印刷过程而形成配向膜之后，量子材料就能够直接包含在这样的配向膜中。在这样的情况下，量子点材料与空气以及可能的液晶材料的直接接触得到有效地阻止，从而避免了对它的污染，并且确保了它的有效性。另外，由于包含量子点材料的配向膜直接形成在阵列基板的表面上，所以对应地，量子点材料就完全内置于显示面板内部。以这样的方式，避免了针对量子点材料的特殊封装要求，并且保证了量子点材料的相对独立性以及发光效果。因此，借助于上述制造过程，极大地提升了所制得的量子点显示器件的显示效果，降低了相关的制造成本，并且简化了制造工艺和封装过程。

附图说明

图 1 是示出了根据本公开的实施例的用于制造量子点显示器件的方法的示意性流程图；

图 2 是示出了根据本公开的实施例的量子点显示器件的示意性截面视图；

图 3 是示出了在根据本公开的实施例的凸版印刷过程使用的凸版印刷装置的结构示意图；以及

图 4 是示出了根据本公开的实施例的另一量子点显示器件的示意性截面视图。

具体实施方式

下面结合附图对本公开实施例所提供的量子点显示器件及其制造方法进行详细说明。需要指出的是，附图未必按照比例绘制，相反一般将重点放在说明本公开的原理上。因此，在附图中示出的各个元件、膜层等的尺寸、位置等都不代表真实的尺寸、位置等，其目的仅仅用于促进对本公开的实现和原理的理解。

根据一个方面，本公开的实施例提供了一种用于制造量子点显示器件的方法。具体地，参照图 1 和 2，其中图 1 是示出了这样的制造方法的示意性流程图，并且图 2 是示出了借助于这样的制造方法所制得的量子点显示器件的示意性截面视图。该方法 100 可以包括：提供 S1 彼此相对的阵列基板 21 和对合基板 22；并且将含有量子点材料的配向溶液印刷 S2 到阵列基板 21 面向对合基板 22 的一侧（在图 2 中示意性地，上侧）上。如本领域技术人员所公知的，配向溶液优选地需要在配制完成之后尽快使用，以避免由于放置时间过长而导致配向溶液中的量子点材料因团聚而发生沉淀的现象。由此可见，印刷到阵列基板 21 的上侧的配向溶液可以形成如图 2 中所示的配向膜 24。当然，通过以上描述可知，此时的配向膜 24 仅仅呈现像水膜那样的近乎液体形式。在此之后，用于制造量子点显示器件 20 的方法 100 还可以包括：移除 S3 印刷到阵列基板 21 面向对合基板 22 的一侧（在图 2 中示意性地，上侧）上的配向溶液（即，配向膜 24）中的溶剂；以及在移除溶剂之后，加热 S4 阵列基板 21。如上文所述，包含量子点的配向溶剂在印刷之后像水膜那样形成于阵列基板 21 上，当然这在实际中是容易出问题的。鉴于此，本公开的实施例的制造方法 100 还包括对阵列基板 21 的加热过程。这样的加热 S4 过程起到两个方面的作用：一方面，通过加热使印刷在阵列基板 21 上的配向溶液固化成为具有固定形状因子的配向膜 24；另一方面，借助于加热使配向膜中的配向材料（示例性地，聚酰亚胺）亚胺化，从而实现配向功能。进一步地，根据本公开的实

施例的制造方法 100 还可以包括：在阵列基板 21 背离对合基板 22 的一侧（在图 2 中示意性地，下侧）上提供 S5 背光源 23。如本领域技术人员所容易理解的，量子点材料的发光需要借助于其它光源的激发而实现。因此，根据本公开的实施例，用于制造量子点显示器件 20 的方法 100 还包括以上所述的背光源 23 的提供步骤。

通过本公开的实施例的上述制造方法，使量子点材料内置于配向膜中，而同时配向膜又直接形成在阵列基板的表面上。以这样的方式，有效地阻止了量子点材料与空气以及可能的液晶材料的直接接触，从而避免了量子点材料可能受到的污染，并且确保了它的有效性。在这样的情况下，包含量子点材料的配向膜内置在显示面板的内部，即形成在阵列基板面向对合基板的一侧上，从而避免了针对量子点材料的特殊封装要求，并且保证了量子点材料的相对独立性。

根据具体实施例，配向溶液的印刷 S2 可以通过凸版印刷而完成。下面将参照图 1 和 3 详细地描述这样的凸版印刷过程的一个具体示例，其中图 3 是示出了在根据本公开的实施例的凸版印刷过程中使用的凸版印刷装置 30 的结构示意图。具体地，参照图 3，这样的凸版印刷过程可以包括以下步骤：首先，通过分配器 31 将配向溶液滴落 S21 到网纹辊 33 上；并且然后，通过网纹辊 33 和安装有印刷凸版 35 的印刷辊 34 的旋转而将滴落到网纹辊 33 上的配向溶液转移 S23 到印刷凸版 35 上。在以上过程期间，印刷辊 34 和网纹辊 33 的旋转方向相反，参见如图 3 中所示的顺时针和逆时针旋转方向。另外，印刷凸版 35 在随印刷辊 34 而旋转的过程中至少部分地与网纹辊 33 接触，并且与之相互挤压，从而使配向溶液能够转移到印刷凸版 35 上。而且，如本领域技术人员所公知的，网纹辊 33 和印刷辊 34 的线速度大小之比一般控制在一定的范围内。作为示例，这样的线速度大小之比可以保持为 1.05~0.95。如本领域技术人员所容易领会到的，通过以上两个辊（网纹辊 33 和印刷辊 34)的相对旋转，实现了配向溶液的转移。进一步地，凸版印刷过程还可以包括：通过印刷凸版 35 的旋转（在图 3 中示意性地，顺时针旋转）和阵列基板 37 的平移（在图 3 中示意性地，向左平移)而将转移到印刷凸版 35 上的配向溶液转印 S24 到阵列基板 37 上。在这样的转印 S24 过程期间，印刷凸版 35 与阵列基板 37 始终保持外切。而且，如本领域技术人员所公知的，在转印过程中，阵列基板 37

的平移线速度一般需要与印刷辊 34 的旋转线速度保持相同。当然，作为一种具体实践，在以上所述的转印 S24 过程之前，可以首先将阵列基板 37 放置在印刷台面 36 上，并且然后使它们二者 36,37 一起向左平移。这样，通过与印刷辊 34（以及其上的印刷凸版 35）的对应旋转（在图 3 中示意性地，顺时针旋转）结合，完成了配向溶液的转印 S24。

相比于常见的平版印刷技术，通过本公开的实施例提供的凸版印刷过程，使得含有量子点材料的配向溶液能够更加均匀地转印到阵列基板上。而且，这样的凸版印刷过程还有助于阻止量子点材料出现团聚等劣化现象，从而提高量子点材料的有效性，并且保证量子点显示器件的显示质量。

根据另外的具体实施例，由本公开的实施例所提供的用于制造量子点显示器件的方法还可以包括提供液晶盒的过程。具体地，参照图 4，其是示出了根据本公开的实施例的另一量子点显示器件的示意性截面视图。在图 4 中示出的量子点显示器件 40 与在图 2 中示出的量子点显示器件 20 大体相同，即包括阵列基板 41、对合基板 42 和背光源 43。但是，此时在图 4 中，还存在夹于阵列基板 41 和对合基板 42 之间的液晶盒 45，而且这样的液晶盒 45 和配向膜 44 具有对应的图案分布。另外，在相邻的液晶盒 45 图案之间，以及在相邻的配向膜 44 图案之间，还存在相应的空隙区。通过将印刷凸版 35 的印刷图案设置成对应于液晶盒 25 的图案，并且在印刷凸版 35 的印刷图案之间设置空隙区，可以获得这样的量子点显示器件 40。作为示例，进一步参照图 3，当印刷辊 34 上的印刷凸版 35 和阵列基板 37 相互接触时，在压入量为 0.1mm ± 0.05mm 的压力下（具体地，辊的压线（nip）维持在 10 ± 2mm，而版的压线维持在 15 ± 2mm），通过印刷凸版 35 的印刷图案将配向溶液转印成在阵列基板 37 上具有对应的图案分布。

具体地，通过以上所述具体印刷过程 S21、S23 和 S24 可见，印刷凸版的印刷图案直接决定着最终印刷在阵列基板上的配向膜的图案分布。也就是说，如图 4 中所示的配向膜的图案分布直接反映着印刷凸版的印刷图案分布。因此，通过印刷凸版的印刷图案与液晶盒的图案的对应关系，保证了针对每一个液晶盒都相应地存在一个配向膜部分，即对应的一个量子点材料部分。另外，印刷凸版的印刷图案之间的空隙区还允许各个液晶盒之间的相对独立性，从而防止显示串扰等不利

效果。

根据另外的具体实施例，配向溶液的凸版印刷过程还可以包括：在将滴落到网纹辊 33 上的配向溶液转移到印刷凸版 35 上之前，利用刮刀 32 对滴落到网纹辊 33 上的配向溶液进行抹平处理。借助于这样的刮刀 32，滴落到网纹辊 33 上的配向溶液能够分布得更加均匀，从而有利于向印刷凸版 35 上的进一步均匀转印，以及量子点显示器件的显示效果的提升。

根据具体实施例，配向溶液中的溶剂的移除 S3 可以包括：通过冷冻干燥处理的移除。冷冻干燥还可以称为升华干燥，其是指将含水的物料冷冻到冰点以下，使水转变为冰，并且然后在较高真空下将冰再转变为蒸汽从而去除的干燥方法。具体地，通过升华作用而生成的水蒸气可以借助于冷凝器而去除。参照图 1，进一步详细地描述这样的冷冻干燥处理的具体实现。首先，将印刷有配向溶液的阵列基板放置 S31 到冷冻干燥设备中；其次，在冷冻干燥设备中冷冻 S32 阵列基板；在冷冻之后，对冷冻干燥设备抽真空 S33；最后，在抽真空后的冷冻干燥设备中加热 S34 阵列基板。作为示例，可以使阵列基板快速冷冻到零下 40℃至零下 50℃，并且然后开始抽真空，以便利用升华作用而移除多余的溶剂以及可能的水分。在这样的冷冻干燥过程中，可以通过高真空度下的升华作用而移除溶剂。相比于传统的溶剂挥发技术，根据这一具体实施例的冷冻干燥处理可以降低量子点材料的表面活性，从而尽可能地避免量子点材料在工艺处理期间出现团聚等劣化现象。

根据具体实施例，在移除溶剂之后对阵列基板的加热 S4 包括微波加热。微波加热还可以称为微波烧结，其是基于物料与电磁场的相互作用而产生加热效应的原理。当材料的基本细微结构与特定频率的电磁场耦合时，内部微观粒子将响应于电磁场而震荡，从而使得热运动加剧。进一步地，当材料发生介质损耗时，将会吸收微波能，从而转换成热能。参照图 1，这样的微波加热过程具体地可以包括：将移除溶剂后的阵列基板放置 S41 到微波加热设备中；以及通过微波过程加热 S42 阵列基板。进一步地，微波加热过程还可以包括：在通过微波过程加热阵列基板之后，使阵列基板保持 S43 在恒定的温度下。考虑到配向材料的配向功能，一般需要对其进行加热处理。然而，由于此时的配向膜中还包含量子点材料，而量子点材料较大的表面能致使其不易

经历较长时间的加热，所以传统的加热方式必然将容易导致量子点材料团聚等劣化现象。相比于常规的电阻性加热方式，根据本公开的实施例的微波加热技术升温更快、加热及保温时间更短并且受热更为均匀。

根据具体实施例，以上所使用的配向溶液中的配向材料可以包括聚酰亚胺（PI）材料。当然，本公开不仅仅限于此。进一步地，在配向溶液中使用的以上溶剂可以包括有机溶剂。具体地，这样的有机溶剂可以包括芳香族溶剂苯。同样地，本领域技术人员能够根据具体实践需要以及对应的配向材料而选择适当的有机溶剂，本公开在这一方面不做限制。

根据另一方面，本公开的实施例还提供了一种量子点显示器件。具体地，可以参照图 2 和 4 所示的量子点显示器件。这样的量子点显示器件可以通过以上任一个实施例所述的用于制造量子点显示器件的方法而制得。

本公开的实施例公开了用于制造量子点显示器件的方法以及对应的量子点显示器件。在针对量子点显示器件的制造方法中，量子点材料首先溶解到配向溶液中。在通过配向溶液的印刷过程而在阵列基板上形成配向膜之后，量子点材料直接包含在这样的配向膜中。以这样的方式，量子点材料与空气以及可能的液晶材料的直接接触得到有效地阻止，从而避免了对它的污染，并且确保了它的有效性。另外，由于包含量子点材料的配向膜直接形成在阵列基板的表面上，所以对应地，量子点材料就完全内置于显示面板内部。因此，避免了针对量子点材料的特殊封装要求，并且保证了量子点材料的相对独立性以及光致发光效果。总之，借助于上述制造过程，极大地提升了所制得的量子点显示器件的显示效果，降低了相关的制造成本，并且简化了制造工艺和封装过程。

需要指出的是，在本公开的具体描述中，诸如“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等等之类的指示方位或位置关系的术语是基于附图所示的方位或位置关系，其目的仅仅是便于简化本公开的描述，而不是暗示着所涉及的装置或元件必须具有的特定方位，或者必须以特定的方位构造和操作。因此，所有这样的术语以及具有

等同含义的术语都不应理解为对本公开的限制。

还需要指出的是，在本公开的具体描述中，诸如“第一”、“第二”等等之类的术语仅仅用于描述性目的，而不应理解为暗示着相对重要性，或者隐含着所指示的技术特征的数量。由此，借助于“第一”、“第二”等术语限定的特征可以明确地或者隐含地包括一个或者多个这样的特征。除非另有说明，否则在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上。

需要进一步说明的是，在本公开的描述中，除非另有明确的规定和限定，否则诸如“安装”、“相连”、“连接”等等之类的术语应当以广义含义来理解。例如，它可以是固定连接，可拆卸连接，或者甚至是一体式连接。同样地，它可以是直接相连，通过中间媒介的间接相连，或者甚至可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以依照具体情况而理解到上述术语在本公开中的具体含义。

还需要指明的是，在本说明书的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以任何合适的方式组合。

以上公开内容仅仅是本公开的具体实施方式，但是本公开的保护范围并不局限于此。任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内可以容易地设想到各种变化或替换，其都应当涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以以下权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1. 一种用于制造量子点显示器件的方法，包括：

提供彼此相对的阵列基板和对合基板；

将含有量子点材料的配向溶液印刷到所述阵列基板面向所述对合基板的一侧上；

移除印刷到所述阵列基板面向所述对合基板的一侧上的所述配向溶液中的溶剂；

在移除所述溶剂之后，加热所述阵列基板；以及

在所述阵列基板背离所述对合基板的一侧上提供背光源。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述印刷包括：凸版印刷。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述凸版印刷包括：

通过分配器将所述配向溶液滴落到网纹辊上；

通过所述网纹辊和安装有印刷凸版的印刷辊的旋转而将滴落到所述网纹辊上的所述配向溶液转移到所述印刷凸版上，其中所述印刷辊和所述网纹辊的旋转方向相反并且线速度之比在一定范围内，并且其中所述印刷凸版在随所述印刷辊而旋转的过程中至少部分地与所述网纹辊接触和挤压；以及

通过所述印刷凸版的旋转和所述阵列基板的平移而将转移到所述印刷凸版上的所述配向溶液转印到所述阵列基板上，其中在转印过程中，所述印刷凸版与所述阵列基板外切并且线速度相等。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述印刷辊和所述网纹辊的旋转线速度之比为 1.05~0.09。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，还包括：

提供夹在所述阵列基板和所述对合基板之间的液晶盒，其中所述印刷凸版的印刷图案对应于所述液晶盒的图案。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述印刷凸版的印刷图案之间还存在空隙区。

7. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述凸版印刷还包括：

在将滴落到所述网纹辊上的所述配向溶液转移到所述印刷凸版上之前，利用刮刀对滴落到所述网纹辊上的所述配向溶液进行抹平处理。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述移除包括：通过冷冻

干燥处理的移除。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述冷冻干燥处理包括：

将印刷有所述配向溶液的阵列基板放置到冷冻干燥设备中；

在所述冷冻干燥设备中冷冻所述阵列基板；

在冷冻之后，对所述冷冻干燥设备抽真空；以及

在抽真空后的所述冷冻干燥设备中加热所述阵列基板。

10. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述加热包括：微波加热。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述微波加热包括：

将移除所述溶剂后的所述阵列基板放置到微波加热设备中；以及

通过微波过程加热所述阵列基板。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述微波加热还包括：

在通过微波过程加热所述阵列基板之后，使所述阵列基板保持在恒定的温度下。

13. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述配向溶液中的配向材料包括：聚酰亚胺材料。

14. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述溶剂包括：有机溶剂。

15. 一种量子点显示器件，其中，所述量子点显示器件通过权利要求 1-14 中任一项所述的方法制得。

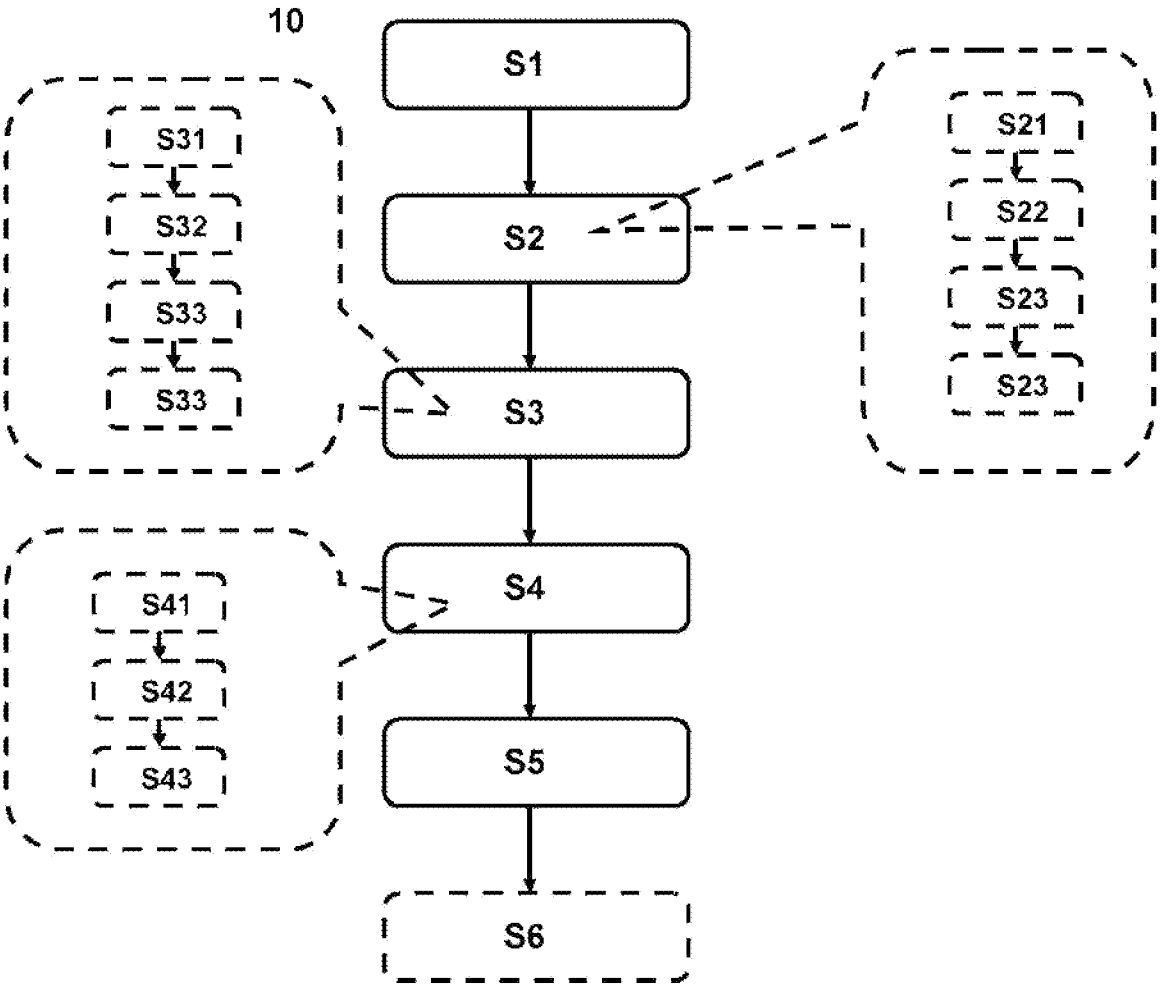
10
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S31
S32
S33
S33
S21
S22
S23
S23
S41
S42
S43

图 1

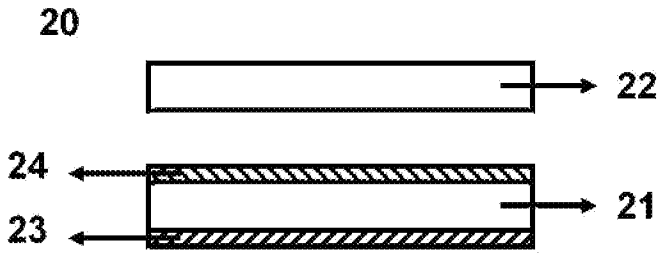
20
22
24
21
23

图 2

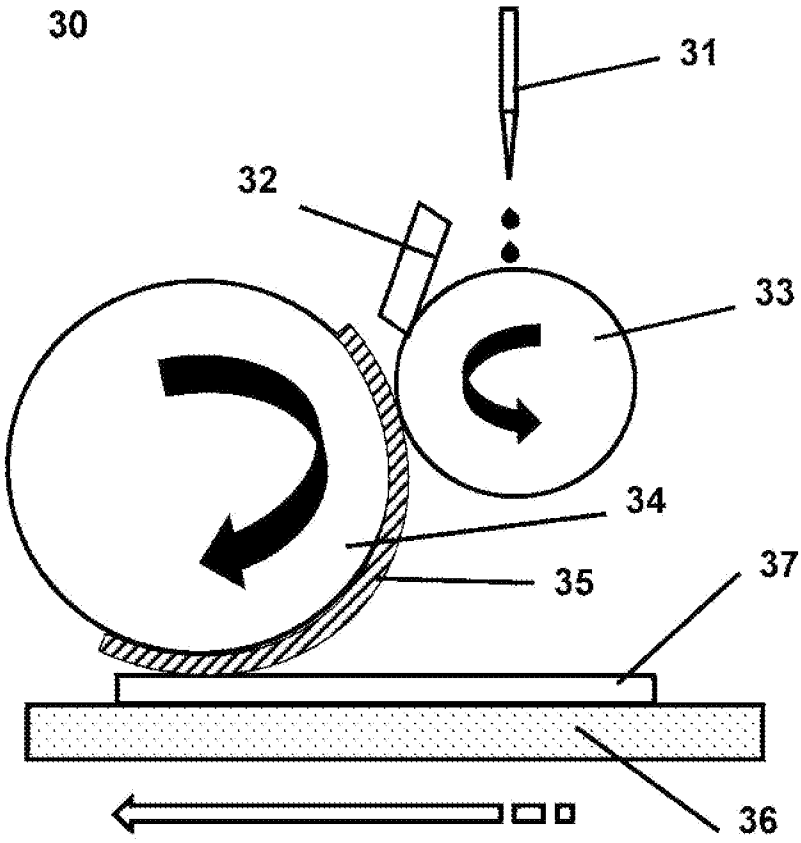

图 3

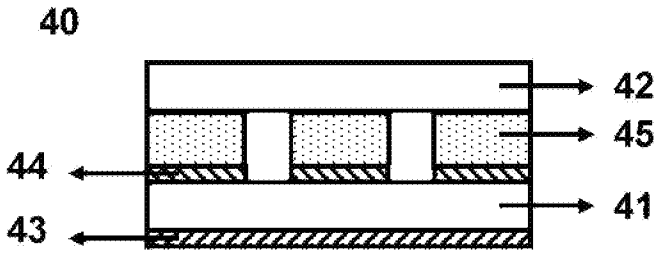

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/081561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G02F

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)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC: 量子点, 显示, 阵列基板, 对合基板, 配向, 溶液, 溶剂, 印刷, 加热, quantum w dot?, display+, array w substrate?, opposite w substrate?, align+, solution, solvent, print+, heat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106226943 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 14 December 2016 (14.12.2016), description, paragraphs [0017]-[0028], and figures 1-4	1-15
A	CN 105733557 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 July 2016 (06.07.2016), description, paragraphs [0071]-[0138], and figures 1-7	1-15
A	CN 105759491 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 13 July 2016 (13.07.2016), entire document	1-15
A	CN 105467682 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 06 April 2016 (06.04.2016), entire document	1-15
A	US 2016223869 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 04 August 2016 (04.08.2016), 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	Date of mailing of the international search report
27 June 2017	19 July 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 ZHANG, Zhongqing Telephone No. (86-10) 61648218

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/081561

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106226943 A	14 December 2016	None	
CN 105733557 A	06 July 2016	None	
CN 105759491 A	13 July 2016	None	
CN 105467682 A	06 April 2016	None	
US 2016223869 A1	04 August 2016	KR 20160093783 A	09 August 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/081561

A. 主题的分类

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)

G02F

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））

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC:量子点，显示，阵列基板，对合基板，配向，溶液，溶剂，印刷，加热， quantum w dot?, display+, array w substrate?, opposite w substrate?, align+, solution, solvent, print+, heat+

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
PX	CN 106226943 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 12月 14日 (2016-12-14) 说明书[0017]-[0028]段，附图1-4	1-15
A	CN 105733557 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 7月 6日 (2016-07-06) 说明书[0071]-[0138]段，附图1-7	1-15
A	CN 105759491 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 7月 13日 (2016-07-13) 全文	1-15
A	CN 105467682 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 4月 6日 (2016-04-06) 全文	1-15
A	US 2016223869 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 8月 4日 (2016-08-04) 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
2017年 6月 27日	2017年 7月 19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	张中青
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648218

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/081561

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 106226943 A	2016年 12月 14日	无	
CN 105733557 A	2016年 7月 6日	无	
CN 105759491 A	2016年 7月 13日	无	
CN 105467682 A	2016年 4月 6日	无	
US 2016223869 A1	2016年 8月 4日	KR 20160093783 A	2016年 8月 9日