

(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 12 月 13 日 (13.12.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/223472 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/13357 (2006.01) **G02F 1/1335** (2006.01)

东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号,
Guangdong 518132 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/091663

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 4 日 (04.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710423427.6 2017 年 6 月 7 日 (07.06.2017) 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: 陈兴武 (CHEN, Xingwu); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 李东泽 (LI, Dongze); 中国广

(74) 代理人: 北京聿宏知识产权代理有限公司(YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街 6 号庄胜广场第一座西翼 713 室吴大建/陈伟, Beijing 100052 (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, 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。

(54) Title: SUBSTRATE INCLUDING QUANTUM ROD FILM, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 包含量子棒膜的基板及其制作方法、显示面板

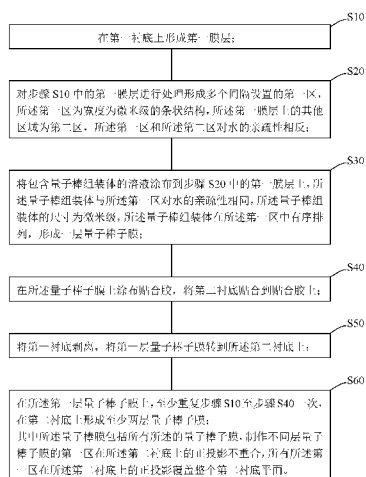


图 1

S10 Form a first film layer on a first substrate.
S20 Process the first film layer in step S10 to form a plurality of first regions arranged at intervals, wherein the first regions are of a strip-shaped structure having a width of a micron order, the other regions on the first film layer are second regions, and the first region and the second region have opposite affinities to water.
S30 Apply a solution including quantum rod assemblies to the first film layer in step S20, wherein the quantum rod assemblies have the same affinity to water as the first regions, the size of the quantum rod assemblies is of a micron order, and the quantum rod assemblies are sequentially arranged in the first regions to form a layer of quantum rod sub-film.
S40 Cure the quantum rod sub-film with a bonding glue, and bond a second substrate to the bonding glue.
S50 Peel off the first substrate, and transfer the first layer of quantum rod sub-film to the second substrate.
S60 Repeat at least one round of step S10 to step S40 on the first layer of quantum rod sub-film, and form at least two layers of quantum rod sub-films on the second substrate, wherein the quantum rod film comprises all of the quantum rod sub-films, the orthographic projections, on the second substrate, of the first regions manufactured in the different layers of quantum rod sub-films, do not overlap each other, and the orthographic projections of all the first regions on the second substrate cover the entire second substrate plane.

(57) Abstract: A substrate including a quantum rod film, a manufacturing method therefor, and a display panel. Quantum rod assemblies (141) included in the quantum rod film are sequentially arranged on a substrate, and light of different wavelengths can be obtained by means of adjusting the size of the quantum rod assemblies (141). The quantum rod film is equivalent to the combination of the polarizing layer and the colour filter layer in the prior art, thereby reducing the thickness of a display panel and also reducing the production cost. In addition, since the quantum rod has high light conversion efficiency, the utilization rate of light can be improved, so that the display panel has high colour gamut and high brightness.

(57) 摘要: 一种包含量子棒膜的基板及其制作方法、显示面板, 量子棒膜中包含的量子棒组装体 (141) 在基板上有序排列, 同时可以通过调整量子棒组装体 (141) 的尺寸得到不同波长的光。量子棒膜相当于现有技术中的偏光层和彩色滤光层结合, 因而降低显示面板的厚度同时降低生产成本。另外由于量子棒对光的转换效率很高, 因此可以提高光的利用率, 使得显示面板具有高色域和高亮度。

(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)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

包含量子棒膜的基板及其制作方法、显示面板

5 相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2017 年 06 月 07 日提交的名称为“包含量子棒膜的基板及其制作方法、显示面板”的中国专利申请 CN201710423427.6 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种包含量子棒膜的基板及其制作方法、显示面板。

背景技术

15 随着显示技术的快速发展，液晶显示已经成为目前应用最广泛的显示技术之一，人们对显示技术的要求也越来越高。因此，轻薄、高色域和高亮度也成为目前显示技术重要的发展方向。

在现有技术中的显示面板，一般包括第一基板，与第一基板对应设置的第二基板，以及设置于第一基板和第二基板之间的液晶层，在第一基板和第二基板远离液晶层的面上一般还分别设置有第一偏光片和第二偏光片；在第一基板或者第二基板还包括有彩色滤光层。按照滤光层以及液晶的偏转结果从液晶面板中射出的光线的颜色，从而实现对于画面的显示作用。但是随着液晶显示技术的发展，对于显示面板的厚度、色域以及亮度的要求越来越高。因此，相对于现有技术更加轻薄、色域高并且亮度高的显示面板成为众多生产者的研发方向。

25 量子点(Quantum Dots, QD)，又可以称为微米晶，由粒径介于 1 ~20nm 之间的微米颗粒组成。由于电子和空穴被量子限域效应的影响，量子点连续的能带结构被分立成独立能级结构，量子点在受到激发后可以发射荧光。量子点的发生光谱主要由量子点的粒径大小来控制，因此可以通过改变量子点的粒径来实现其发射光谱的调节。同时，量子点的光转换效率很高，可以提高光的利用率。量子棒
30 QR (Quantum rod) 是二维微米材料，具有量子点的调光效应，即通过调节量子

棒的尺寸可以改变量子棒受到激发而得到的光谱。而且有序排列的量子棒还可以实现光的偏振。但如何实现 QR 的有序排列，利用 QR 实现光的偏振一直难以实现。

5 发明内容

为了解决现有技术中的问题，本发明提供的包含量子棒膜的基板及其制作方法、显示面板。

首先，本发明提供一种包含量子棒膜的基板的制作方法，包括以下步骤：

S10：在第一衬底上形成第一膜层；

10 S20：对步骤 S10 中的第一膜层进行处理形成多个间隔设置的第一区，所述第一区为宽度为微米级的条状结构，所述第一膜层上的其他区域为第二区，所述第一区和所述第二区对水的亲疏性相反；

15 S30：将包含量子棒组装体的溶液涂布到步骤 S20 中的第一膜层上，所述量子棒组装体与所述第一区对水的亲疏性相同，所述量子棒组装体的尺寸为微米级，所述量子棒组装体在所述第一区上有序排列，形成一层量子棒子膜；

S40：在所述量子棒子膜上涂布贴合胶，将第二衬底贴合到贴合胶上；

S50：将第一衬底剥离，将第一层量子棒子膜转到所述第二衬底上；

S60：在所述第一层量子棒子膜上，至少重复步骤 S10 至步骤 S40 一次，在第二衬底上形成至少两层量子棒子膜；

20 其中，所述量子棒膜包括所有所述的量子棒子膜，制作不同层量子棒子膜的第一区在所述第二衬底上的正投影不重合，所有所述第一区在所述第二衬底上的正投影覆盖整个第二衬底平面。

25 本发明通过将第一区设置为宽度微米级的条状结构，同时使得第一区与量子棒组装体对水具有相同的亲疏性，通过第一区的诱导效应使得量子棒组装体在第一区上有序排列，使得得到的量子棒膜同时具有了彩色滤光层和偏光层的效果，因此，可以使得应用该方法制作的基板更薄，使得包括所述基板的显示面板更加轻薄，色域高并且亮度高。

30 作为对上述制作方法的进一步改进，所述的第一膜层为亲水膜层，所述第一区为疏水区域，所述量子棒组装体具有疏水性，所述量子棒组装体的尺寸为 $0.5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ ，所述第一区的宽度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

作为对上述制作方法的进一步改进，所述的第一膜层为疏水膜层，所述第一区为亲水区域，所述量子棒组装体具有亲水性，所述量子棒组装体的尺寸为 $0.5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ ，所述第一区的宽度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

5 本发明中的第一区的宽度的范围为一个优选的范围，在此范围内的可以容纳不同尺寸的量子棒组装体，从而量子棒膜可以根据实际需要发出不同波长的光。

作为对上述制作方法的进一步改进，步骤 S10 中，所述第一膜层采用聚二甲基硅氧烷形成，步骤 S20 中，对所述第一膜层的局部区域进行紫外线照射，臭氧或者等离子体处理，使得被处理区烷基链生成羟基，形成所述第一区。采用聚二甲基硅氧烷作为形成第一膜层的材料，从而使得第一区的制作过程更加简单和方便，例如紫外照射，臭氧以及等离子体处理都是本领域常用的技术，因此，可以利用已有的设备达到本发明中的效果，降低了生产和研发的成本。

15 作为对上述制作方法的进一步改进，步骤 S40 中在进行贴合胶的涂布之前，用六甲基二硅氮烷对所述第一区进行钝化处理，使得所述第一区羟基被甲基取代。进行贴合胶的涂布之前对第一区进行钝化处理，降低了第一区的表面能，使得贴合胶与量子棒子膜的贴合效果更好。

作为对上述制作方法的进一步改进，所述多个第一区平行设置。第一区的平行设置，从而使得量子棒膜的偏光效果更好。

作为对上述制作方法的进一步改进，步骤 S30 中采用旋转涂布、狭缝式涂布或喷墨打印的方式进行包含量子棒组装体的溶液的涂布。

20 本发明还提供一种包含量子棒膜的基板，所述基板根据以上所述的制作方法进行制作。

优选的，所述基板为彩膜基板。将包含量子棒膜的基板作为彩膜基板的优势在于，相对于阵列基板，彩膜基板的结构相对简单，因此，将量子棒膜设置到彩膜基板上，使得工艺更加简单。

25 另外，本发明还提供一种显示面板，包括：

第一基板，

与第一基板相对设置的第二基板，以及

设置于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；

30 其中，所述第一基板为以上所述的包含量子棒膜的基板，在所述第二基板远离液晶层的一侧设置有偏光层。

本发明提供的包含量子棒膜的基板及其制作方法、显示面板，其中的包含的量子棒在基板上有序排列，同时可以通过调整量子棒组装体的尺寸得到不同波长的光。本发明中的量子棒膜相当于现有技术中的偏光层和彩色滤光层结合，因而降低显示面板的厚度同时降低生产成本。另外由于量子棒对光的转换效率很高，因此可以提高光的利用率，使得显示面板具有高色域和高亮度。

附图说明

在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中：

图 1 是本发明实施例中包含量子棒膜的基板的制作方法流程图；

图 2 是本发明实施例中形成第一膜层的结构示意图；

图 3 是本发明实施例中形成第一区的结构示意图；

图 4 是本发明实施例中形成一层量子棒子膜的结构示意图；

图 5 是图 4 的俯视方向的结构示意图；

图 6 是本发明实施例中量子棒子膜涂布贴合胶的结构示意图；

图 7 是本发明实施例中量子棒子膜转印到第二衬底上的结构示意图；

图 8 是本发明实施例中第二衬底上形成量子棒膜的结构示意图；

图 9 是现有技术中一种显示面板结构示意图；

图 10 是本发明实施例中的显示面板结构示意图。

在附图中，相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例。

具体实施方式

以下将结合附图对本发明的内容作出详细的说明，下文中的“上”“下”“左”“右”均为相对于图示方向，不应理解为对本发明的限制。本发明中出现的“ μm ”为长度单位微米，“ nm ”为长度单位纳米。

本发明的主要目的是对于量子棒在显示面板中的应用，提供一种在基板上将量子棒有序排列的方法。主要在底板形成一个膜层，在膜层上设置有亲疏水性差异的区域，膜层上与量子棒组装体的亲疏水性相同的区域设置为狭缝结构，利用膜面的亲疏水性差异和狭缝效应诱导经过表面修饰的量子棒组装体进行有序排列，在底板表面形成具有有序排列的量子棒组装体的量子棒膜，同时通过转印技术将有序排列量子棒膜转印到任意基板表面，形成包含量子棒膜的基板。由于有

序排列的量子棒组装体在实现光的偏振，同时可以通过调整量子棒组装体的尺寸得到不同波长的光，因此包含量子棒膜的基板，实现了将现有技术中的偏光层和彩色滤光层结合，因而降低显示面板的厚度同时降低生产成本；另外由于量子棒对光的转换效率很高，因此可以提高光的利用率，使得显示面板具有高色域和高亮度。

如图 1 所示为本实施例中的包含量子棒膜的基板的制作方法的流程图，所述的制作方法包括以下步骤：

S10：在第一衬底上形成第一膜层；

S20：对步骤 S10 中的第一膜层进行处理形成多个间隔设置的第一区，所述第一区为宽度为微米级的条状结构，所述第一膜层上的其他区域为第二区，所述第一区和所述第二区对水的亲疏性相反；

S30：将包含量子棒组装体的溶液涂布到步骤 S20 中的第一膜层上，所述量子棒组装体与所述第一区对水的亲疏性相同，所述量子棒组装体的尺寸为微米级，所述量子棒组装体在所述第一区中有序排列，形成一层量子棒子膜；

S40：在所述量子棒子膜上涂布贴合胶，将第二衬底贴合到贴合胶上；

S50：将第一衬底剥离，将第一层量子棒子膜转到所述第二衬底上；

S60：在所述第一层量子棒子膜上，至少重复步骤 S10 至步骤 S40 一次，在第二衬底上形成至少两层量子棒子膜；

其中，所述量子棒膜包括所有所述的量子棒子膜，制作不同层量子棒子膜的第一区在所述第二衬底上的正投影不重合，所有所述第一区在所述第二衬底上的正投影覆盖整个第二衬底平面。

下面结合具体的附图以及具体的例子，上述的步骤进行更为详细的阐述。

如图 2 所示，在步骤 S10 中，首先在第一衬底 1 上形成第一膜层 11，在本实施例中的第一膜层 11 为疏水膜层，具体的疏水膜层是指该膜层具有疏水性质。疏水膜层是通过将疏水性材料采用涂布或者其他的成膜方式在第一衬底上成膜形成的。具体的例如可以采用 PDMS（Polydimethylsiloxane，聚二甲基硅氧烷）作为形成该疏水膜层的疏水性材料。当然，也可以采用亲水性材料将第一膜层制作成亲水膜层，该种情况下其他部分作相应的改变即可实现本发明的目的，例如在步骤 S20 中形成的第一区具有疏水性，量子棒组装体也应该选用具有疏水性的量子棒组装体，控制量子棒组装体的亲疏水性的方法现有技术中可以很容易地得

到，在此不再赘述。

如图 3 所示，在步骤 S20 中对步骤 S10 中的第一膜层 11 进行处理形成多个间隔设置的第一区 111，所述第一区 111 为宽度为微米级的条状结构，所述第一膜层 11 上的其他区域为第二区 112，所述第一区 111 和所述第二区 112 对水的亲疏性相反。在本实施例中，如图 2 所示，使用掩模板 12 与设置在第一衬底 1 上的第一膜层 11 对应设置，掩模板上设置有非遮挡区 121 和遮挡区 122，在采用紫外 13 照射的方法对第一膜层进行处理时，非遮挡区 121 允许紫外光通过，遮挡区 122 阻挡紫外光的通过；因此，第一膜层 11 上与非遮挡区 121 对对应的区域形成第一区 111（即第一膜层 11 上与第一区 111 对应的位置在紫外线的作用下转变为亲水区域，当然也可以采用其他方式进行，例如第一膜层 11 上与第一区 111 对应的位置用臭氧或者等离子体进行轰击，使得第一区表面 C-H 基团被 C-OH 基团取代，使得第一区表面具有亲水性，即第一区转变为亲水区域）。第一膜层 11 上与遮挡区 122 对应的部分未收到紫外光的照射，未被照射的第二区 112 保持原有的疏水性能。优选的，第一区 111 的宽度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

如图 4 所示，在步骤 S30 中，将包含量子棒组装体的溶液涂布到步骤 S20 中的第一膜层 11 上，所述量子棒组装体与所述第一区 111 对水的亲疏性相同，形成一层量子棒子膜 14，如图 4 中所示，量子棒子膜中的量子棒组装体 141 在于第一区 111 对应的位置上有序排列。由于量子棒组装体与第一区对水的亲疏性相同，当将包含量子棒组装体的溶液涂布到第一膜层 11 上时，量子棒组装体会聚集在第一区 111 的上侧；又由于第一区 111 的宽度为微米级，即第一区 111 相当于微米级的狭缝，狭缝的诱导效应会使得量子棒组装体在第一区上侧有序排列。从而得到如图 4 和图 5 所示的量子棒子膜。在一些实施例中，可以对涂布方式进行选择，例如可以采用旋转涂布、狭缝式涂布或喷墨打印等方式进行。其中优选的涂布方式为狭缝涂布。

量子棒组装体 141 为棒状结构，其在一个维度上尺寸较大，另外两个维度上尺寸较小，本发明所指的量子棒组装体的尺寸以具有较小尺寸的维度上的尺寸为准。例如本发明实施例中的量子棒组装体 141 的尺寸为微米级，指的是量子棒组装体 141 具有较小尺寸的维度上的尺寸为微米级别。优选的，量子棒组装体的尺寸为 $0.5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

包含量子棒组装体的溶液可以在使用之前进行制备，在本实施例中的量子棒

选用的为水溶性量子棒，量子棒的尺寸一般为纳米级，例如 1nm 至 100nm。以下是本发明实施例中量子棒组装体的溶液的一种制备方法：

(1) 对量子棒进行修饰，获得量子棒胶束；具体的，将量子棒溶解到乙二醇水溶液中，在所述溶液中加入辛胺和十八烷基膦酸，混合均匀，除去溶剂获得量子棒胶束。

(2) 对量子棒胶束进行自组装，形成微米级的量子棒组装体；具体的，将量子棒胶束溶解到氯仿中，加入一定量的十二烷基三甲基溴化铵，通氩气蒸发除去氯仿，再将剩余物加入到乙二醇中，剧烈搅拌 10 分钟形成量子棒组装体，然后加入二硫醇官能化的 Tween-20（吐温-20）稳定量子棒组装体。

(3) 形成包含量子棒组装体的溶液；具体的，将形成的量子棒组装体进行分离和提纯，在将提纯得到的量子棒组装体分散到不同的极性溶剂中，所述极性溶剂可以为水、乙醇、乙二醇及其混合物，当然其他适用的极性溶剂还有很多，在此不再赘述。

本发明中的水溶性量子棒的材料可以选自 CdX，PbX，ZnX，HgX，GaX，InX（以上分子式中的 X 可以为 S，Se 或 Te）及以上任意材料的混合物，与上述材料反应的配体为常见的水溶性表面配体（所述配体可以为巯基乙酸，巯基丙酸，巯基丙氨酸或巯基十一酸及谷胱甘肽等）。当然其他可以适用于本发明的量子棒材料以及表面配体在也可适用于本发明，在此不再赘述。

如图 6 所示，在步骤 S40 中，在量子棒子膜 14 上涂布贴合胶 15，将第二衬底 16 贴合到贴合胶上；在进行贴合胶 15 的涂布之前，用 HDMS（Hexamethyldisilazane, 六甲基二硅氮烷）对第一膜层 11 的亲水区进行钝化处理，使得所述第一区羟基被甲基取代。钝化处理的结果是使得亲水区的表面能降低，从而有利于贴合胶的涂布。

本发明中的粘合胶 15 材料可以为：氨酯感压黏剂、丙烯酸感压黏剂、橡胶感压黏剂（如 SBR，苯乙烯-丁二烯橡胶）、聚乙烯醚感压黏剂、聚异丁烯感压黏剂、环氧感压黏剂、酚类感压黏剂、硅感压黏剂、聚酯感压黏剂以及上述材料中任意材料的混合物。其他的贴合胶材料亦可适用于本发明，在此不再赘述。

如图 7 所示，在步骤 S50 中将第一衬底 1 剥离，将第一层量子棒子膜 14 转到所述第二衬底 16 上；

如图 8 所示，在步骤 S60 中在所述第一层量子棒子膜 14 上，至少重复步骤

S10 至步骤 S40 一次，在第二衬底 16 上形成第二层量子棒子膜 17。量子棒膜包括所有第一层量子棒子膜 14 和第二层量子棒子膜 17，用于制作不同层量子棒子膜的第一区在所述第二衬底 16 上的正投影不重合，所有所述第一区在所述第二衬底上的正投影覆盖整个第二衬底 16 平面。

5 本实施例中在第二衬底 16 上形成的两层量子棒子膜共同组成量子棒膜，该量子棒膜中的量子棒组装体有序排列。

 如图 9 所示为现有技术中一种显示面板的结构示意图，包括第一基板 21，与第一基板 21 对应设置的第二基板 22，以及设置在第一基板 21 和第二基板 22 之间的液晶层 23，在第一基板 21 和第二基板 22 远离液晶层 23 的面上一般还分别
10 设置有第一偏光片 24 和第二偏光片 25；由图 9 中所示的显示面板结构中，第一基板 21 还包括衬底 211 和彩色滤光层 212。本发明中的仅仅对于本发明的改进涉及的部分进行具体的描述，其他部份不做详述；显示面板当然还包括的其他部分，例如取向膜层、胶框以及 TFT 等，该部分内容作为本领域的公知常识本领域技术人员可以自行进行设置，在此不再赘述。

15 如图 10 所示，为本发明中的显示面板的一个实施例，该显示面用本发明实施例中的包含量子棒膜的基板的制备方法制备彩膜基板（相当于如图 9 中的第一基板 21），该实施例中其中的量子棒膜代替了彩膜基板中的彩色滤光层 212 和第一偏光片 24。具体如图 10 所示，本实施例中的显示面板包括上基板 31，与上基板 31 对应设置的下基板 32，以及设置在上基板 31 和下基板 32 之间的液晶层 33，
20 在下基板 32 远离液晶层 33 的面上设置的下偏光片 34。在本实施例中，上基板 31 包括衬底 311 和根据本发明制作在衬底上的量子棒膜 312。

 当然本发明中的量子棒膜也可以适用于其他情况的显示面板，例如 COA 型显示面板（COA，全称为 color filter on array），在该种类型的显示面板中彩色滤光片层设置在阵列基板上，因此，本发明中的量子棒膜可以代替阵列基板上的
25 彩色滤光片层，同时也可以省去阵列基板侧的偏光片。本领域技术人员可以根据需要进行设置，在此无需赘述。

 量子棒与量子点一样具有受到光照射而发光的特性，且发射光谱半波宽很窄，温度稳定性好。在实际使用时可以通过调整量子棒组装体的尺寸使其发出不同波长的光。因此，将量子棒膜作为彩色滤光层使用时，可以根据需要显示面板
30 的不同区域对应与不同尺寸的量子棒组装体，从而起到彩色滤光层的效果。本发

明中的量子棒组装体不同尺寸即实现了对于量子棒的尺寸的调整，从而当光照射到不同尺寸的量子棒组装体时，从量子棒组装体发射出不同波长的光。有研究显示，量子点作为发光材料与颜料或者荧光粉比较，其色域（NTSC，National Television Standard Committee）可大于 100%。目前市场上液晶显示面板色域一般为 70%，因此，本发明实施中的液晶显示面板比液晶显示面板色域高出 30%。

虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述，但在不脱离本发明的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权利要求书

1、一种包含量子棒膜的基板的制作方法，包括以下步骤：

S10：在第一衬底上形成第一膜层；

5 S20：对步骤 S10 中的第一膜层进行处理形成多个间隔设置的第一区，所述第一区为宽度为微米级的条状结构，所述第一膜层上的其他区域为第二区，所述第一区和所述第二区对水的亲疏性相反；

S30：将包含量子棒组装体的溶液涂布到步骤 S20 中的第一膜层上，所述量子棒组装体与所述第一区对水的亲疏性相同，所述量子棒组装体的尺寸为微米级，所述量子棒组装体在所述第一区上有序排列，形成一层量子棒子膜；

S40：在所述量子棒子膜上涂布贴合胶，将第二衬底贴合到贴合胶上；

S50：将第一衬底剥离，将第一层量子棒子膜转到所述第二衬底上；

S60：在所述第一层量子棒子膜上，至少重复步骤 S10 至步骤 S40 一次，在第二衬底上形成至少两层量子棒子膜；

15 其中，所述量子棒膜包括所有所述的量子棒子膜，制作不同层量子棒子膜的第一区在所述第二衬底上的正投影不重合，所有所述第一区在所述第二衬底上的正投影覆盖整个第二衬底平面。

2. 根据权利要求 1 所述的制作方法，其中，所述多个第一区平行设置。

3. 根据权利要求 2 所述的制作方法，其中，步骤 S30 中采用旋转涂布、狭缝式涂布或喷墨打印的方式进行包含量子棒组装体的溶液的涂布。

4. 根据权利要求 1 所示的制作方法，其中：所述的第一膜层为亲水膜层，所述第一区为疏水区域，所述量子棒组装体具有疏水性，所述量子棒组装体的尺寸为 $0.5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ ，所述第一区的宽度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 4 所述的制作方法，其中，所述多个第一区平行设置。

25 6. 根据权利要求 1 所示的制作方法，其中：所述的第一膜层为疏水膜层，所述第一区为亲水区域，所述量子棒组装体具有亲水性，所述量子棒组装体的尺寸为 $0.5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ ，所述第一区的宽度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求 6 所述的制作方法，其中，所述多个第一区平行设置。

30 8. 根据权利要求 6 所述的制作方法，其中，步骤 S40 中在进行贴合胶的涂布之前，用六甲基二硅氮烷对所述第一区进行钝化处理，使得所述第一区羟基被甲

基取代。

9. 根据权利要求 8 所述的制作方法，其中，所述多个第一区平行设置。

10. 根据权利要求 6 所述的制作方法，其中，

步骤 S10 中，所述第一膜层采用聚二甲基硅氧烷形成，

5 步骤 S20 中，对所述第一膜层的局部区域进行紫外线照射，臭氧或者等离子体处理，使得被处理区烷基链生成羟基，形成所述第一区。

11. 根据权利要求 10 所述的制作方法，其中，所述多个第一区平行设置。

12. 根据权利要求 10 所述的制作方法，其中，步骤 S40 中在进行贴合胶的涂布之前，用六甲基二硅氮烷对所述第一区进行钝化处理，使得所述第一区羟基被
10 甲基取代。

13. 根据权利要求 12 所述的制作方法，其中，所述多个第一区平行设置。

14. 根据权利要求 13 所述的制作方法，其中，步骤 S30 中采用旋转涂布、狭缝式涂布或喷墨打印的方式进行包含量子棒组装体的溶液的涂布。

15. 一种包含量子棒膜的基板，其中，所述基板根据以下方法制作：

15 S10：在第一衬底上形成第一膜层；

S20：对步骤 S10 中的第一膜层进行处理形成多个间隔设置的第一区，所述第一区为宽度为微米级的条状结构，所述第一膜层上的其他区域为第二区，所述第一区和所述第二区对水的亲疏性相反；

20 S30：将包含量子棒组装体的溶液涂布到步骤 S20 中的第一膜层上，所述量子棒组装体与所述第一区对水的亲疏性相同，所述量子棒组装体的尺寸为微米级，所述量子棒组装体在所述第一区上有序排列，形成一层量子棒子膜；

S40：在所述量子棒子膜上涂布贴合胶，将第二衬底贴合到贴合胶上；

S50：将第一衬底剥离，将第一层量子棒子膜转到所述第二衬底上；

25 S60：在所述第一层量子棒子膜上，至少重复步骤 S10 至步骤 S40 一次，在第二衬底上形成至少两层量子棒子膜；

其中，所述量子棒膜包括所有所述的量子棒子膜，制作不同层量子棒子膜的第一区在所述第二衬底上的正投影不重合，所有所述第一区在所述第二衬底上的正投影覆盖整个第二衬底平面。

16. 根据权利要求 15 所述的基板，其中，所述基板为彩膜基板。

30 17. 一种显示面板，包括：

第一基板，

与第一基板相对设置的第二基板，以及

设置于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；

其中，所述第一基板为包含量子棒膜的基板，在所述第二基板远离液晶层的

5 一侧设置有偏光层；

所述第一基板根据以下方法制作：

S10：在第一衬底上形成第一膜层；

S20：对步骤 S10 中的第一膜层进行处理形成多个间隔设置的第一区，所述
10 第一区为宽度为微米级的条状结构，所述第一膜层上的其他区域为第二区，所述
第一区和所述第二区对水的亲疏性相反；

S30：将包含量子棒组装体的溶液涂布到步骤 S20 中的第一膜层上，所述量子棒组装体与所述第一区对水的亲疏性相同，所述量子棒组装体的尺寸为微米级，所述量子棒组装体在所述第一区上有序排列，形成一层量子棒子膜；

S40：在所述量子棒子膜上涂布贴合胶，将第二衬底贴合到贴合胶上；

15 S50：将第一衬底剥离，将第一层量子棒子膜转到所述第二衬底上；

S60：在所述第一层量子棒子膜上，至少重复步骤 S10 至步骤 S40 一次，在第二衬底上形成至少两层量子棒子膜；

其中，所述量子棒膜包括所有所述的量子棒子膜，制作不同层量子棒子膜的第一区在所述第二衬底上的正投影不重合，所有所述第一区在所述第二衬底上的
20 正投影覆盖整个第二衬底平面。

18. 根据权利要求 17 所述的显示面板，其中，所述第一基板为彩膜基板。

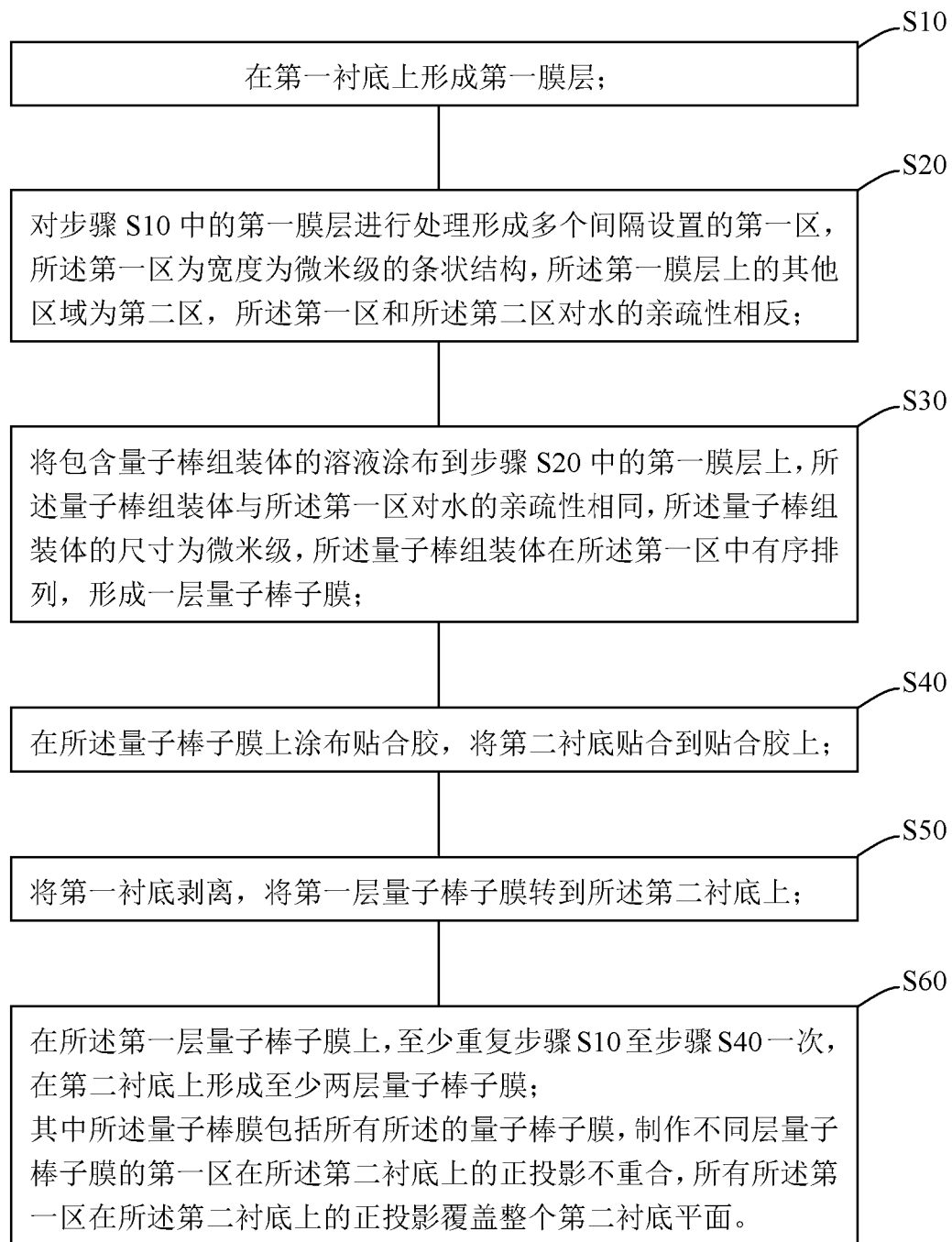


图 1

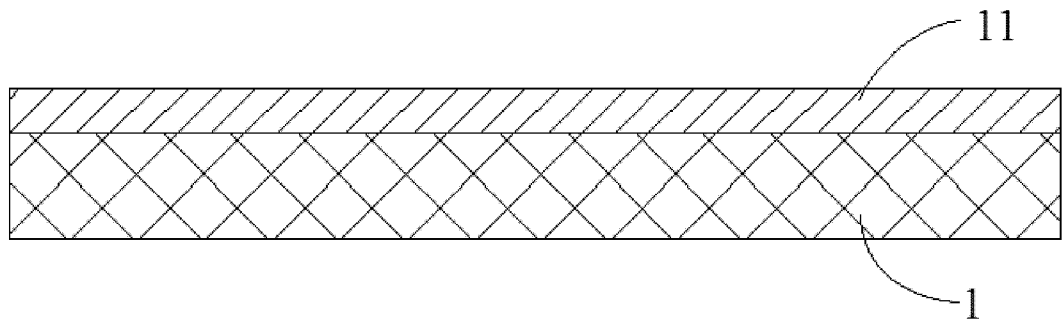


图 2

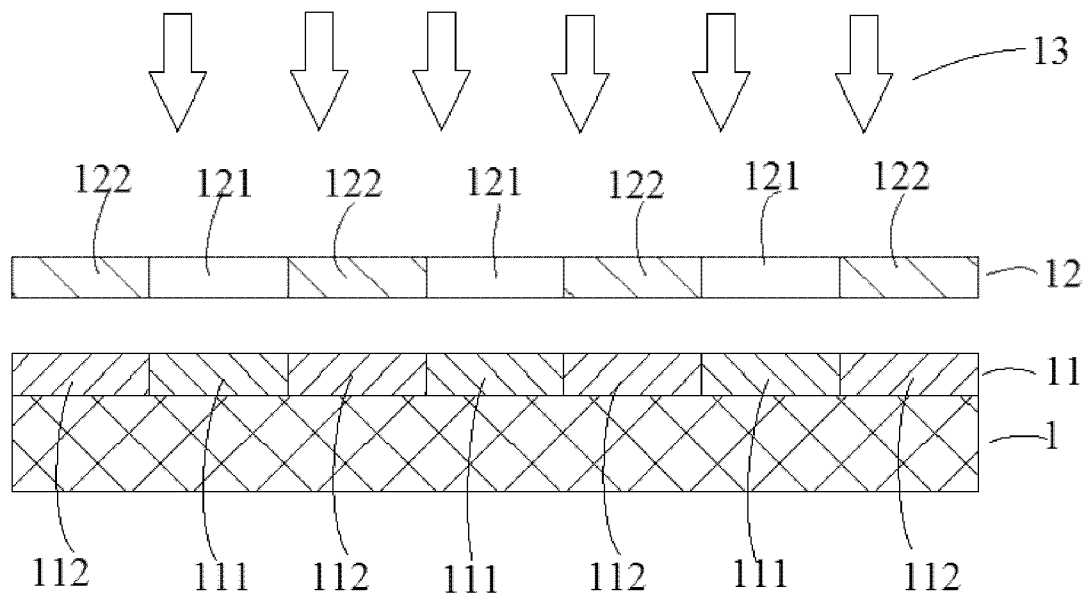


图 3

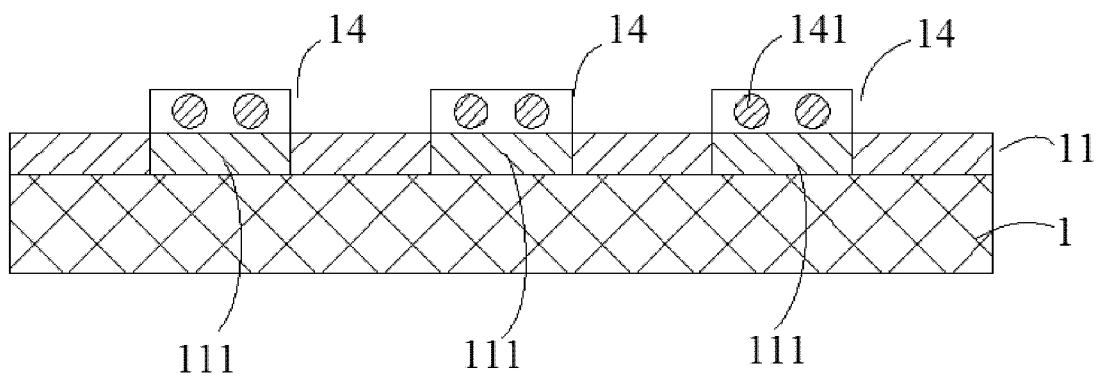


图 4

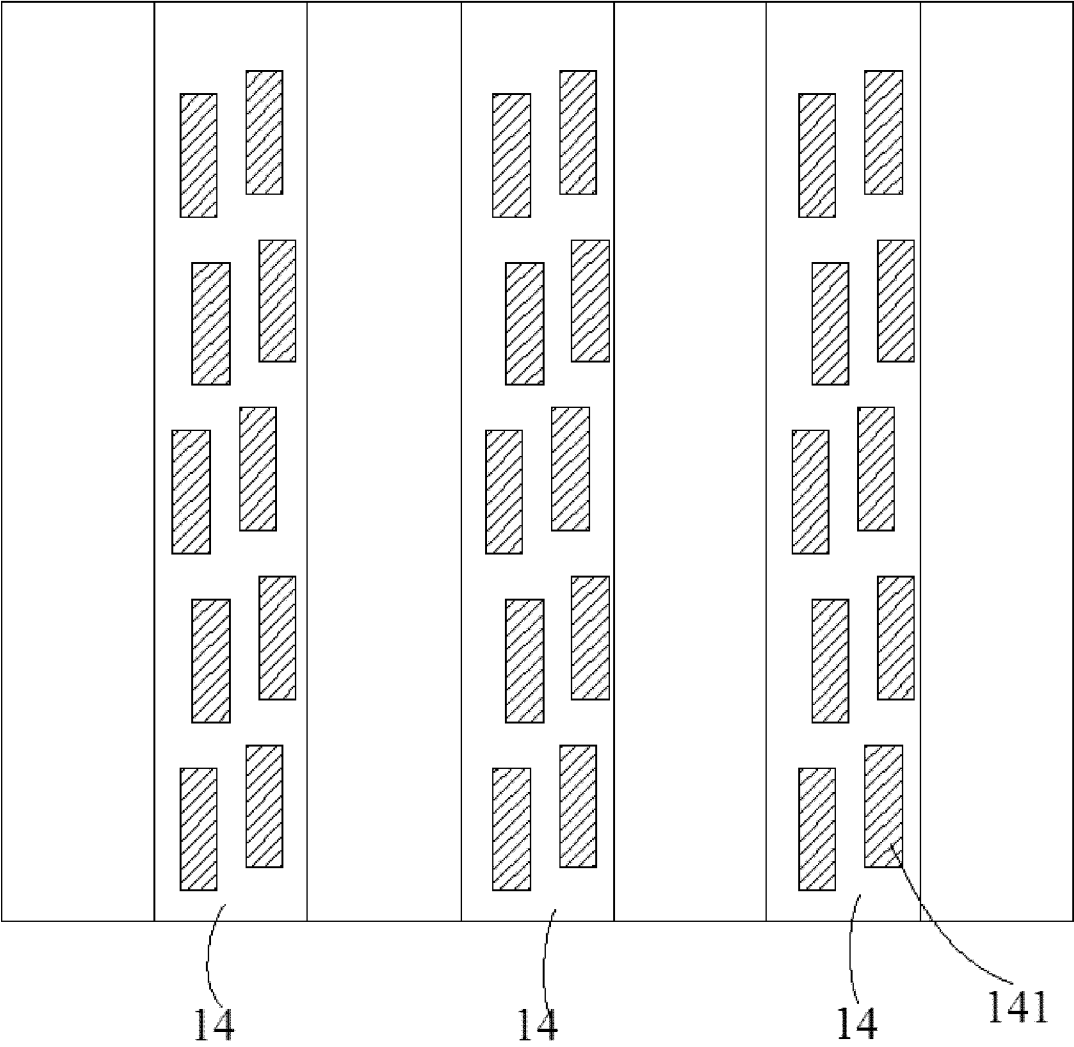


图 5

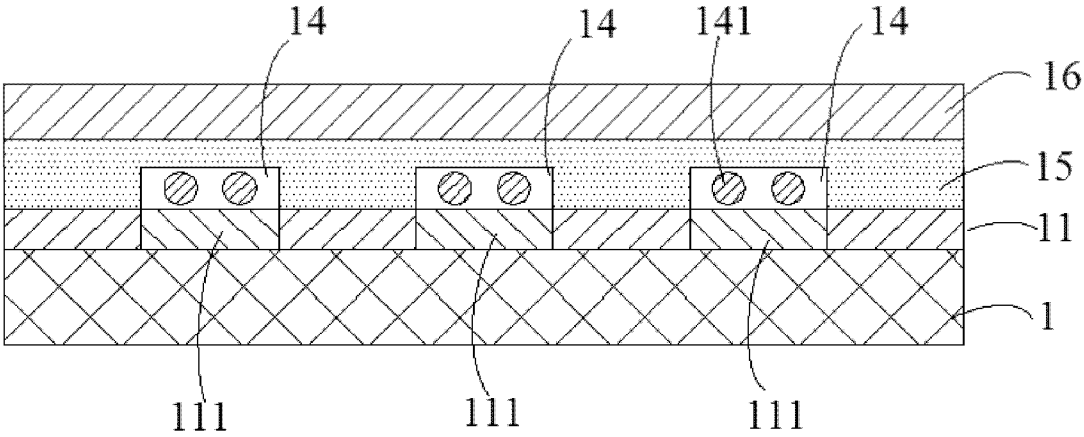


图 6

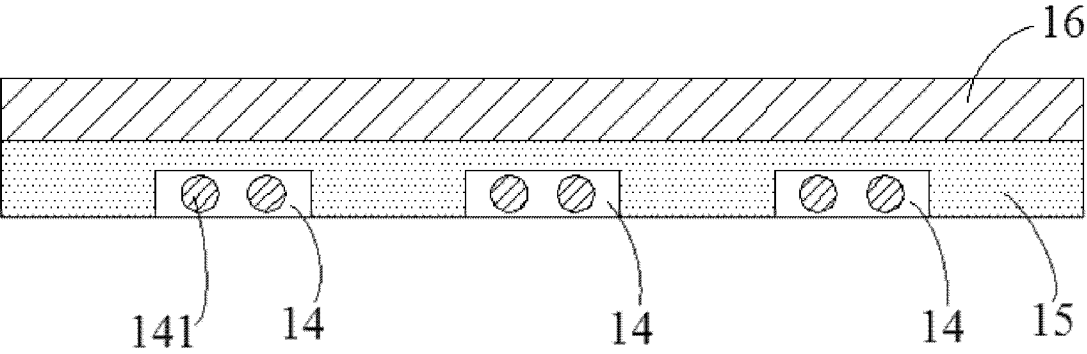


图 7

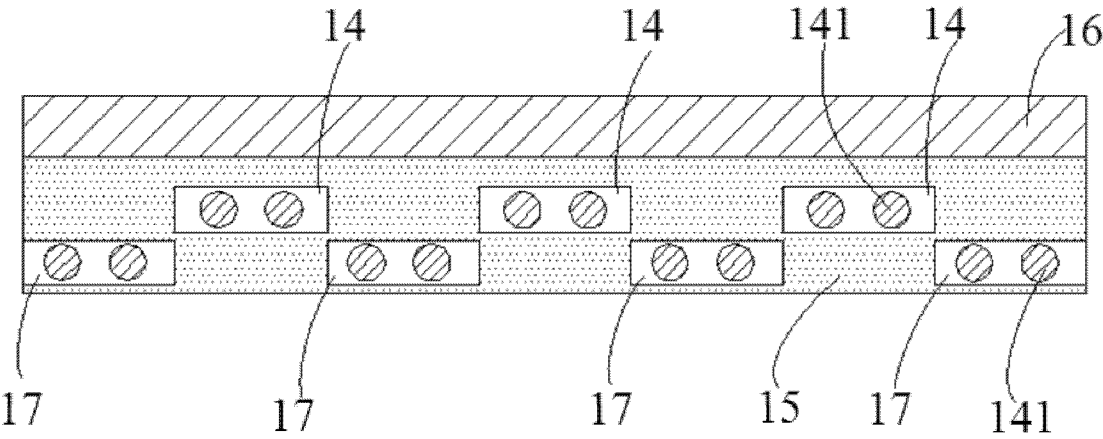


图 8

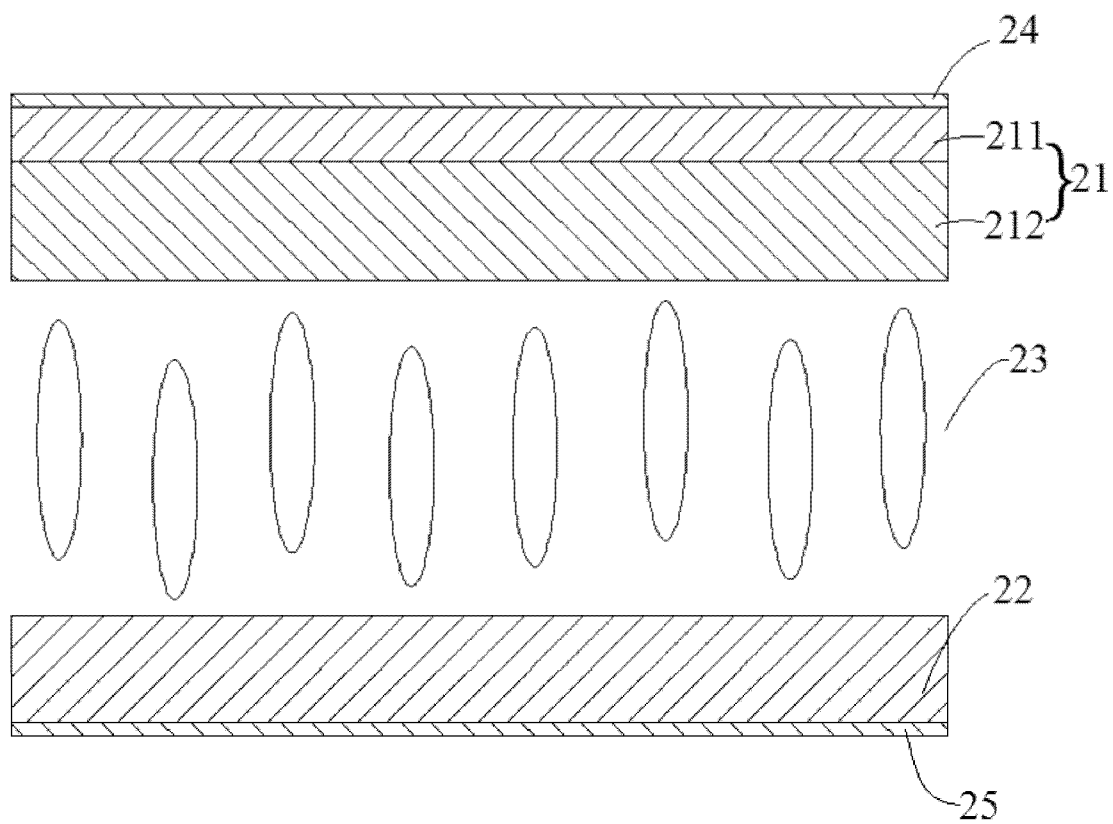


图 9
(现有技术)

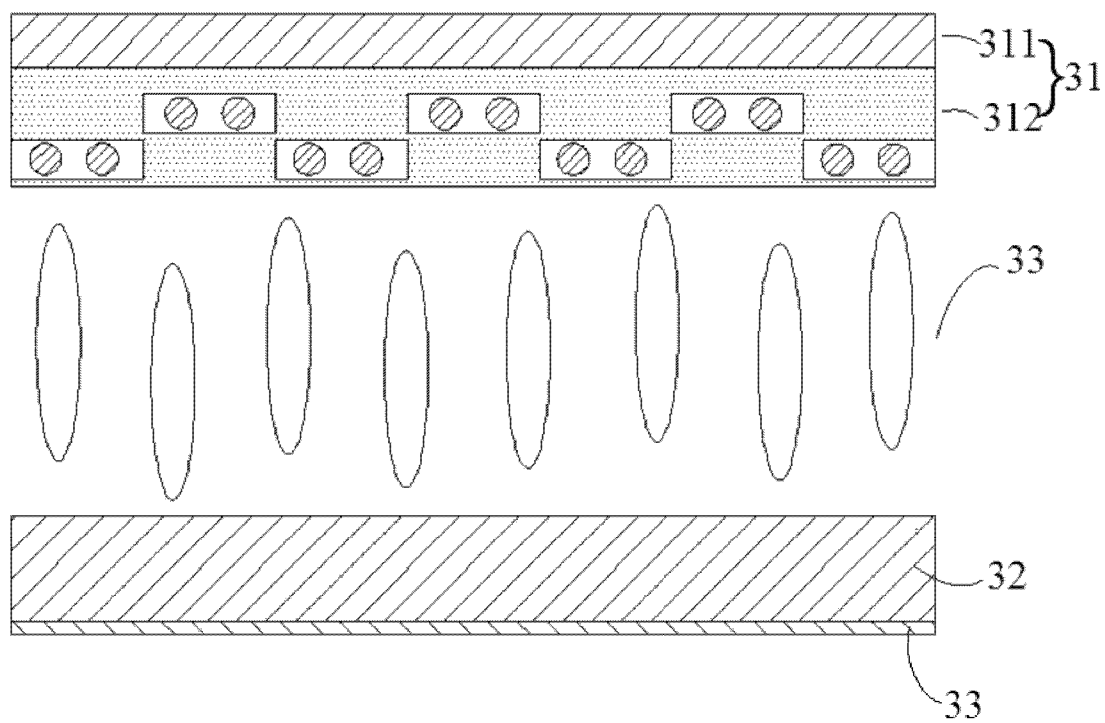


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/091663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13357 (2006.01) i; G02F 1/1335 (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 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)

CNKI; CNPAT; EPODOC; WPI: 量子棒, 取向, 沟槽, 导向, 有序, 疏水, 亲水, 亲油, 拒水, 显示, 极性, 基板, 衬底, quantum, rod, QR, orient+, groov+, direction+, hydrophil+, repellent, oleophili+, hydrophob+, substrate?, plate?, display+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104992631 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 October 2015 (21.10.2015), description, paragraphs [0020]-[0036], and figures 1-4	1-18
A	CN 105549260 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 May 2016 (04.05.2016), entire document	1-18
A	CN 105403945 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 16 March 2016 (16.03.2016), entire document	1-18
A	CN 105301828 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 February 2016 (03.02.2016), entire document	1-18
A	CN 105404047 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2016 (16.03.2016), entire document	1-18

☒ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“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	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 09 February 2018	Date of mailing of the international search report 26 February 2018
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 SUN, Xian Telephone No. (86-10) 53962398

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/091663

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105093677 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015), entire document	1-18
A	JP 2010085337 A (KOBE UNIVERSITY) 15 April 2010 (15.04.2010), entire document	1-18
A	US 2014362556 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 11 December 2014 (11.12.2014), entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/091663

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104992631 A	21 October 2015	WO 2017015974 A1	02 February 2017
		US 2017031075 A1	02 February 2017
		US 9618667 B2	11 April 2017
CN 105549260 A	04 May 2016	None	
CN 105403945 A	16 March 2016	WO 2017118205 A1	13 July 2017
		US 2018011372 A1	11 January 2018
CN 105301828 A	03 February 2016	WO 2017084175 A1	26 May 2017
		US 2017255045 A1	07 September 2017
		US 9874780 B2	23 January 2018
CN 105404047 A	16 March 2016	WO 2017092130 A1	08 June 2017
CN 105093677 A	25 November 2015	WO 2017024600 A1	16 February 2017
JP 2010085337 A	15 April 2010	None	
US 2014362556 A1	11 December 2014	US 9427933 B2	30 August 2016
		KR 20140144571 A	19 December 2014
		US 2016327720 A1	10 November 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/091663

A. 主题的分类 G02F 1/13357(2006.01)i; G02F 1/1335(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) 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)) CNKI; CNPAT; EPODOC; WPI: 量子棒, 取向, 沟槽, 导向, 有序, 疏水, 亲水, 亲油, 拒水, 显示, 极性, 基板, 衬底, quantum, rod, QR, orient+, groov+, direction+, hydrophil+, repellent, oleophili+, hydrophob+, substrate?, plate?, display+																										
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>A</td> <td>CN 104992631 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 说明书第[0020]-[0036]段、图1-4</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105549260 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105403945 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105301828 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105404047 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105093677 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010085337 A (UNIV. KOBE) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文</td> <td>1-18</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	A	CN 104992631 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 说明书第[0020]-[0036]段、图1-4	1-18	A	CN 105549260 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-18	A	CN 105403945 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文	1-18	A	CN 105301828 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-18	A	CN 105404047 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文	1-18	A	CN 105093677 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-18	A	JP 2010085337 A (UNIV. KOBE) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文	1-18
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
A	CN 104992631 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 说明书第[0020]-[0036]段、图1-4	1-18																								
A	CN 105549260 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-18																								
A	CN 105403945 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文	1-18																								
A	CN 105301828 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-18																								
A	CN 105404047 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文	1-18																								
A	CN 105093677 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-18																								
A	JP 2010085337 A (UNIV. KOBE) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文	1-18																								
☒ 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 2018年 2月 9日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 26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)53962398																								

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	US 2014362556 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 12月 11日 (2014 - 12 - 11) 全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/091663

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	104992631	A	2015年 10月 21日	WO	2017015974	A1	2017年 2月 2日
				US	2017031075	A1	2017年 2月 2日
				US	9618667	B2	2017年 4月 11日
CN	105549260	A	2016年 5月 4日	无			
CN	105403945	A	2016年 3月 16日	WO	2017118205	A1	2017年 7月 13日
				US	2018011372	A1	2018年 1月 11日
CN	105301828	A	2016年 2月 3日	WO	2017084175	A1	2017年 5月 26日
				US	2017255045	A1	2017年 9月 7日
				US	9874780	B2	2018年 1月 23日
CN	105404047	A	2016年 3月 16日	WO	2017092130	A1	2017年 6月 8日
CN	105093677	A	2015年 11月 25日	WO	2017024600	A1	2017年 2月 16日
JP	2010085337	A	2010年 4月 15日	无			
US	2014362556	A1	2014年 12月 11日	US	9427933	B2	2016年 8月 30日
				KR	20140144571	A	2014年 12月 19日
				US	2016327720	A1	2016年 11月 10日