

(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
2015 年 8 月 20 日 (20.08.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/120656 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 26/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/074285
- (22) 国际申请日: 2014 年 3 月 28 日 (28.03.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410049179.X 2014 年 2 月 12 日 (12.02.2014) 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)。北京京东方显示技术有限公司 (BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区经海一路 118 号, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 王俊伟 (WANG, Junwei); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市西三环北路 87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (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, LT, 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, 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))。

(54) Title: GRATING, DISPLAY DEVICE, AND GRATING MANUFACTURING METHOD

(54) 发明名称: 光栅、显示装置及光栅的制造方法

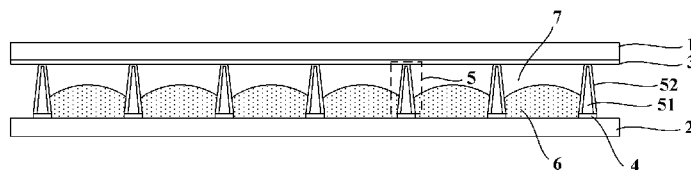


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: A grating, a display device, and a grating manufacturing method. The grating comprises a first substrate (1) and a second substrate (2) that are oppositely arranged. The first substrate (1) is provided at the surface thereof facing the second substrate (2) with a plate electrode (3). The second substrate (2) is provided at the surface thereof facing the first substrate (1) with multiple strip-shaped electrodes (4) separated by gaps. Barrier walls (5) are provided correspondingly to the strip-shaped electrodes (4). The barrier walls (5) are sandwiched between the first substrate (1) and the second substrate (2). The barrier walls (5) comprise electrically-conductive protrusions (51) and hydrophilic-hydrophobic conversion material layers (52) covering the electrically-conductive protrusions (51). The electrically-conductive protrusions (51) are electrically connected to the strip-shaped electrodes (4). Liquid layers are filled between every two adjacent barrier walls (5). The liquid layers comprise a polar liquid (6) and a nonpolar liquid (7). Employment of the technical solution allows for increased viewable angle of the grating and reduced costs.

(57) 摘要: 一种光栅、显示装置及光栅的制造方法, 所述光栅包括相对设置的第一基板(1)和第二基板(2), 第一基板(1)面向第二基板(2)的一面具有板式电极(3), 第二基板(2)面向第一基板(1)的一面具有多个间隔排列的条形电极(4)。对应每个条形电极(4)设置有挡墙(5), 挡墙(5)夹置于第一基板(1)和第二基板(2)之间, 挡墙(5)包括导电凸起部(51)以及覆盖导电凸起部(51)的亲疏水转换材料层(52), 导电凸起部(51)与条形电极(4)电连接。每相邻的两个挡墙(5)之间填充有液体层, 所述液体层包括极性液体(6)和非极性液体(7)。采用该技术方案, 可以提高光栅的可视角度, 并降低成本。

光栅、显示装置及光栅的制造方法

技术领域

本发明的实施例涉及一种显示装置，特别是，涉及一种用于显示装置的光栅、显示装置及光栅的制造方法。

背景技术

随着液晶显示技术的不断发展，3D（Three-Dimensional，三维）立体显示技术已经备受关注。光栅 3D 显示器由光栅和 2D（二维）显示器精密耦合而成。根据所用光栅的不同，光栅 3D 显示器分为狭缝式光栅 3D 显示器和柱透镜式光栅 3D 显示器，其目的是对光线传播的路径进行一定方式的控制，使观看者的左右眼观看到不同的视差图像，从而在人脑中合成立体图像。

在 3D 显示技术中，基于液晶光栅的 3D 显示装置由于结构简单、与液晶工艺较为兼容以及性能良好等优点而备受关注，其中，所述基于液晶光栅的 3D 显示装置通常是基于双目视差和光栅结构分光原理来实现 3D 立体显示效果的，其一般包括显示器件和设置于所述显示器件上方的液晶光栅。

如图 1 所示，现有技术液晶光栅的结构示意图，所述光栅包括相对设置的上基板 11 和下基板 12，以及位于上基板 11 和下基板 12 之间的液晶层 15，上基板 11 面向液晶层 15 的一面具有条形电极 13，下基板 12 面向液晶层 15 的一面具有板式电极 14。板式电极接地，对不同位置的条形电极施加设定的周期性电压，可使得不同位置的液晶在电场的作用下沿特定方向排列，进而实现液晶层折射率的空间分布，当液晶层折射率的分布呈现类似于固态凸透镜的分布时，可以实现 3D 显示。

现有技术的缺陷在于，光栅中液晶的选择有限，液晶折射率分布受到液晶偏转的限制，导致可视角度较小，此外液晶成本较高。

发明内容

本发明的目的是提供一种光栅、显示装置及光栅的制造方法，用以提高光栅可视角度，并降低光栅成本。

根据本发明的一种实施例，提供一种光栅，包括：

相对设置的第一基板和第二基板，所述第一基板的面向第二基板的一表面设有板式电极，所述第二基板的面向第一基板的一表面设有多个间隔排列的条形电极；

多个挡墙，设置成分别与所述条形电极相对应，并位于第一基板和第二基板之间，每个所述挡墙包括：

与所述条形电极电连接的导电凸起部；以及

覆盖所述导电凸起部的亲疏水转换材料层；以及

填充于每两个相邻的所述挡墙之间的极性液体层和非极性液体层。

根据本发明的上述技术方案，不采用液晶，而采用极性液体和非极性液体，通过极性液体和非极性液体的对亲疏水转换材料层的亲疏性质不同，等同形成柱透镜式光栅。由于极性液体和非极性液体有多种选择，两种液体的折射率差异较大，与亲疏水转换材料层形成的曲面弧度较大，因此，折射率分布的范围较大，可以提高可视角度，并且相比于液晶，液体的成本较低。当对条形电极加正电时，亲疏水转换材料层呈现疏水性，极性液体与呈现疏水性的亲疏水转换材料的接触角较大，极性液体和非极性液体的界面可以保持水平，相当于平面透镜；当不对条形电极加电或对条形电极加负电时，亲疏水转换材料层呈现亲水性，所述非极性液体和极性液体的界面呈现向所述极性液体一侧凸出的凸面，相当于柱式凸透镜，因此通过本发明的技术方案也可实现图像的二维与三维的转换。另外，液晶光栅的液晶受温度限制，而本发明的光栅采用液体，对周围环境的温度适应性较好，可以应用于较热或较冷的空间。

所述光栅还包括位于所述板式电极的面向所述第二基板的表面的疏水层，所述疏水层与极性液体层接触。即，当靠近所述第二基板的一层液体为非极性液体，靠近所述第一基板的一层液体为极性液体时，板式电极上设置疏水层。

所述光栅还包括位于所述板式电极的面向所述第二基板的表面的亲水层，所述亲水层与非极性液体层接触。即，当靠近所述第二基板的一层液体为极性液体，靠近所述第一基板的一层液体为非极性液体时，板式电极上设置亲水层。

制作疏水层的材料可以选择常见的疏水性材料。在一种实施例中，所述疏水层由聚酰亚胺（Polyimide，简称PI）材料制成。

制作亲水层的材料可以选择常见的亲水性材料。在一种实施例中，所述亲水层由聚丙烯酸树脂制成。

第一基板和第二基板为透明基板，板式电极为透明板式电极，条形电极可以为透明条形电极也可以为不透明条形电极。

在一种实施例中，所述导电凸起部由金属材料制成，例如金属导电凸起部由铜或金制成；或者，

所述导电凸起部包括支撑凸起部以及覆盖所述支撑凸起部的导电层，所述导电层与所述条形电极电连接，导电层也可以由铜或金制成。

挡墙的垂直于所述透明基板所在平面的截面可以为多种形状，例如方形、三角形和梯形。在一种实施例中，采用挡墙的垂直于所述透明基板所在平面的截面为梯形。

在一种实施例中，选择所述梯形的内角与极性液体的接触角相同，当所述极性液体为水或水溶液，所述梯形的内锐角为 75~85 度。由于使用水更加环保，因此极性液体优选为水或水溶液。

在上述光栅中，所述挡墙设置于所述条形电极上。

在上述光栅中，亲疏水转换材料层由 16-巯基十六烷基酸制成，也可以采用其他常见的亲疏水转换材料，其他的比如聚苯乙烯/纳米二氧化钛复合涂层。

当导电凸起部带正电荷时，16-巯基十六烷基酸呈现疏水性，与极性溶液有较大的接触角，极性溶液与非极性溶液的界面基本水平，显示器光线经过光栅后光线不发生改变，为二维显示效果；当导电凸起部带负电荷或不带电时，16-巯基十六烷基酸呈现亲水性，与极性溶液有较小的接触角，极性溶液与非

极性溶液的界面向极性溶液一侧形成凸面，相当于形成曲面透镜，即在显示器的光线射出端放置有柱透镜式光栅，实现三维显示效果。

根据本发明进一步方面的实施例，提供一种显示装置，包括显示器件以及位于所述显示器件出光侧的上述任一种实施例所述的光栅。

由于通过对条形电极施加不同的电荷，上述光栅可以为平面透镜，也可以形成曲面透镜，因此，该显示装置可以实现二维/三维切换。

根据本发明更进一步方面的实施例，提供一种光栅的制造方法，包括如下步骤：

在第二基板上形成多个间隔排布的条形电极；

在每个所述条形电极上形成导电凸起部以及覆盖所述导电凸起部的亲疏水转换材料层，所述导电凸起部及亲疏水转换材料层形成挡墙；

在每两个相邻的挡墙之间设置非极性液体层以及极性液体层；

在第一基板上形成板式电极；以及

将所述第一基板和所述第二基板进行真空对盒。

在上述制造方法中，在第一基板上形成板式电极的步骤中，进一步在所述板式电极上形成疏水层，使得所述疏水层与极性液体层接触。

在上述制造方法中，在第一基板上形成板式电极的步骤中，进一步在所述板式电极上形成亲水层，使得所述亲水层与非极性液体层接触。

在上述制造方法中，在每个所述条形电极上形成导电凸起部的步骤中：

由金属材料形成所述导电凸起部；或者，

在每个所述条形电极上形成支撑凸起部，并在所述支撑凸起部上覆盖导电层，所述导电层与所述条形电极电连接。

在上述制造方法中，在由金属材料形成所述导电凸起部的步骤中，在形成的条形电极上通过溅射工艺或电镀工艺形成具有预定厚度的金属层，再使用掩膜构图工艺对金属层进行图案化处理，以形成导电凸起部。

在上述制造方法中，在每个所述条形电极上形成支撑凸起部并在所述支撑

凸起部上覆盖导电层的步骤中，在形成的条形电极的第二基板上涂覆氮化硅层，经过曝光、干刻工艺形成支撑凸起部，在支撑凸起部上沉积一层导电层。

在上述制造方法中，在形成导电凸起部的第二基板上涂覆 16-巯基十六酸，以形成挡墙。

附图说明

图 1 为现有技术中一种液晶光栅的结构示意图；

图 2 为根据本发明的第一种实例性实施例的光栅的结构示意图；

图 3 为图 2 所示的光栅的立体分解示意图；

图 4 为图 2 所示的光栅在对条形电极加正电压时的工作状态示意图；

图 5 为根据本发明的第二种实例性实施例的光栅的结构示意图；

图 6 为根据本发明的第三种实例性实施例的光栅的结构示意图；

图 7 为根据本发明的一种实例性实施例的显示装置的结构示意图；以及

图 8 为根据本发明一种实例性实施例的光栅的制造方法的流程示意图。

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。

为了提高光栅可视角度，并降低光栅成本，根据本发明的总体上的发明构思，提供了一种光栅，包括：相对设置的第一基板和第二基板，所述第一基板的面向第二基板的一侧具有板式电极，所述第二基板的面向第一基板的一侧具有多个间隔排列的条形电极；多个挡墙，设置成分别与所述条形电极相对应，并位于第一基板和第二基板之间；以及填充于每两个相邻的所述挡墙之间的极

性液体层和非极性液体层。每个所述挡墙包括：与所述条形电极电连接的导电凸起部；以及覆盖所述导电凸起部的亲疏水转换材料层。

在本发明的光栅中，由于极性液体层和非极性液体层有多种选择，两种液体层的折射率差异较大，与亲疏水转换材料层形成的曲面弧度较大，因此，折射率分布的范围较大，可以提高可视角度，并且相比于液晶，液体的成本较低。

图 2 为根据本发明的第一种实例性实施例的光栅的结构示意图。所述光栅包括：相对设置的第一基板 1 和第二基板 2、多个挡墙 5、以及极性液体层和非极性液体层。第一基板 1 的面向第二基板 2 的表面设有板式电极 3，第二基板 2 的面向第一基板 1 的表面设有多个间隔排列的条形电极 4。多个挡墙 5 设置成分别与每个条形电极 4 相对应，多个挡墙 5 位于第一基板 1 和第二基板 2 之间，每个挡墙 5 包括与条形电极 4 电连接的导电凸起部 51 以及覆盖导电凸起部 51 的亲疏水转换材料层 52。极性液体层 7 和非极性液体层 6 填充于每两个相邻的挡墙 5 之间，并沿挡墙 5 的高度方向分为两层。

在本发明的实施例中，非极性液体层 6 和极性液体层 7 的位置不限于图 2 中所示位置，即非极性液体层 6 和极性液体层 7 的位置可以与图 2 中非极性液体层 6 和极性液体层 7 的位置互换。在本发明的实施例的光栅中不采用液晶，而采用极性液体层 7 和非极性液体层 6，通过极性液体层 7 和非极性液体层 6 的对亲疏水转换材料层 52 的亲疏性质不同改变其折射率。例如，当不对条形电极 4 加电或对条形电极 4 加负电压时，亲疏水转换材料层 52 呈现亲水性，非极性液体层 6 和极性液体层 7 的界面呈现向极性液体层 7 一侧凸出的凸面，等同形成柱透镜式光栅。由于极性液体层 7 和非极性液体层 6 有多种选择，两种液体层的折射率差异较大，形成的曲面弧度较大，因此，折射率分布的范围较大，由此可以提高可视角度，并且相比于液晶，液体的成本较低。另外，液晶光栅的液晶受温度限制，而本发明的光栅采用液体，对周围环境的温度适应性较好，可以应用于较热或较冷的空间。

图 3 为图 2 所示的光栅的立体分解示意图，图中未示出极性液体层和非极

性液体层。如图 3 所示，第一基板 1 上设有板式电极 3，第二基板 2 上设有多个间隔排列的条形电极 4，挡墙 5 设置在条形电极 4 上，每两个相邻的挡墙 5 之间具有极性液体层和非极性液体层。

请继续参照图 2 所示，当不对条形电极 4 加电或对条形电极 4 加负电压时，亲疏水转换材料层 52 呈现亲水性，非极性液体层 6 和极性液体层 7 的界面呈现向极性液体层 7 一侧凸出的凸面，即形成多个凸面透镜。如图 4 所示，当对条形电极 4 施加正电压时，亲疏水转换材料层 52 呈现疏水性，极性液体层 7 和非极性液体层 6 的界面可以保持水平，相当于平面透镜。因此通过本发明的光栅也可实现图像的二维显示、以及二维至三维的转换。

在一种示例性实施例中，极性液体层 7 可选用纯水、无机水溶液、例如氯化钠水溶液、氯化钾水溶液等；非极性液体层 6 可选用无色透明的油质，例如可选用苯甲基硅油，其折射率为 1.425，密度为 1.07。可以选择密度差别较大的极性液体层 7 和非极性液体层 6，以保证光栅移动时两种液体层的层间位置关系，具体可以理解为极性液体层 7 和非极性液体层 6 相互之间的上下关系，需要说明的是这里所说的“上、下”只是相对的，本发明并不做限制。

图 5 为根据本发明的第二种实例性实施例的光栅的结构示意图。如图 5 所示，当非极性液体层 6 靠近第二基板 2，极性液体层 7 靠近第一基板 1 时，光栅还包括位于板式电极 3 的面向第二基板 2 的表面上的疏水层 8，即疏水层 8 与极性液体层 7 接触。如此设置有利于区分液体界面，防止非极性液体层 6 与极性液体层 7 的分布不理想。

图 6 为根据本发明的第三种实例性实施例的光栅的结构示意图。如图 6 所示，当极性液体层 7 靠近第二基板 2，非极性液体层 6 靠近第一基板 1 时，光栅还包括位于板式电极 3 的面向第二基板 2 的表面上的亲水层 9，即亲水层 9 与非极性液体层 6 接触。如此设置有利于区分液体界面，防止非极性液体层 6 与极性液体层 7 的分布不理想。

形成疏水层 8 的材料可以为常见的疏水性材料。例如，疏水层 8 由聚酰亚

胺 (Polyimide, 简称 PI) 材料制成。

形成亲水层 9 的材料可以为常见的亲水性材料。例如, 亲水层 9 由聚丙烯酸树脂制成。对于疏水层 8 和亲水层 9 的厚度无特殊要求, 只要能够保证膜层的均匀性即可, 一般厚度设置为 400 埃~2000 埃。

第一基板 1 和第二基板 2 为透明基板, 板式电极 3 为透明板式电极, 条形电极 4 可以为透明条形电极也可以为不透明条形电极。制作透明电极的材质可以为 ITO (Indium Tin Oxide, 氧化铟锡) 或 IZO (Indium Zinc Oxide, 氧化铟锌), 厚度一般在 400 埃~2000 埃。

请继续参照图 2 所示, 在一种实施例中, 导电凸起部 51 由金属导材料制成, 例如, 制作金属导电凸起部的材质可以为铜或金。在一种可替换的实施例中, 导电凸起部 51 包括支撑凸起部以及覆盖支撑凸起部的导电层, 导电层与条形电极 4 电连接。制作导电层的材质也可以为铜或金。支撑凸起部主要起到支撑挡墙的作用, 其材质可以为氮化硅。由于与条形电极 4 电连接的仅为导电层, 而且由于导电层制作时沉积厚度较小, 因此采用导电凸起部 51 包括支撑凸起部以及覆盖支撑凸起部的导电层的实施方案还可以提高生产效率。

如图 2、4-6 所示, 挡墙 5 的垂直于所述透明基板所在平面的截面可以为多种形状, 例如方形、三角形和梯形, 优选采用挡墙 5 的垂直于所述透明基板所在平面的截面为梯形。

选择梯形的内角与极性液体层 7 与亲疏水转换材料呈现亲水性的接触角相同。例如, 当极性液体层 7 为水或水溶液, 设计梯形的内锐角为 75~85 度。由于使用水更加环保, 因此形成极性液体层 7 的极性液体可以为水或水溶液。

如图 2-6 所示, 挡墙 5 设置于条形电极 4 上, 并且挡墙 5 的导电凸起部 51 与条形电极 4 电连接。这样, 覆盖在导电凸起部 51 上的亲疏水转换材料层 52 可以根据条形电极 4 的通电状态和/或极性呈现亲水性或者疏水性。

对上述各种实施例所述的任一种光栅, 亲疏水转换材料层 52 由 16-巯基十六烷基酸制成, 但本发明并不局限于此。也可以采用其他常见的亲疏水转换材

料，例如，聚苯乙烯/纳米二氧化钛复合涂层。

当导电凸起部 51 带正电荷时，16-巯基十六烷基酸呈现疏水性，与极性溶液有较大的接触角，极性溶液 7 与非极性溶液 6 的界面基本水平，显示器光线经过光栅后光线不发生变化，具有二维显示效果；当导电凸起部 52 带负电荷或不带电时，16-巯基十六烷基酸呈现亲水性，与极性溶液有较小的接触角，极性溶液 7 与非极性溶液 6 的界面向极性溶液一侧形成凸面，相当于形成曲面透镜，即在显示器的光线射出端放置有柱透镜式光栅，实现三维显示效果，从而实现二维/三维显示的转换。

本发明的实施例还提供一种显示装置，如图 7 所示，所述显示装置包括显示器件 10 以及位于显示器件 10 出光侧的上述任一实施例所述的光栅。

由于通过对条形电极 4 施加不同的电荷，上述光栅可以为平面透镜，也可以形成曲面透镜，因此，该显示装置可以作为二维/三维可切换显示装置。

在本发明的显示装置中，若显示器件 10 为液晶面板，条形电极 4 的位置可以在彩膜基板的黑矩阵对应的上方，例如，可以设置 4~5 个像素对应一个条形电极 4。

根据本发明进一步方面的实施例，提供一种光栅的制造方法，如图 8 所示，所述制造方法包括如下步骤：

步骤 101、在第二基板上形成多个间隔排布的条形电极；

步骤 102、在每个所述条形电极上形成导电凸起部以及覆盖所述导电凸起部的亲疏水转换材料层，所述导电凸起部及亲疏水转换材料层形成挡墙；

步骤 103、在每两个相邻的挡墙之间设置非极性液体层以及极性液体层；

步骤 104、在第一基板上形成板式电极；

步骤 105、将所述第一基板和所述第二基板进行真空对盒。

需要说明的是，步骤 104 可以与步骤 101~步骤 103 并列执行，也可以在步骤 101 之前执行，但只要在将第一基板和所述第二基板进行真空对盒之前分别对第一基板和第二基板制作完成即可。

在进一步的实施例中，在将所述第一基板和所述第二基板进行真空对盒之前，在第一基板上形成板式电极的步骤中，进一步还包括：在所述板式电极上形成疏水层，使得所述疏水层与极性液体层接触。

在另一种实施例中，在将所述第一基板和所述第二基板进行真空对盒之前，在第一基板上形成板式电极的步骤中，进一步在所述板式电极上形成亲水层，使得所述亲水层与非极性液体层接触。

在一种实施例中，在每个所述条形电极上形成导电凸起部的步骤中，由金属材料形成所述金属导电凸起部。在一种可替换的实施例中，在每个所述条形电极上形成支撑凸起部，并在所述支撑凸起部上覆盖导电层，使得所述导电层与所述条形电极电连接。

以图2中所示实施例的光栅为例，制作光栅的具体的工艺流程如下：

第一基板制作工艺：可以采用溅射沉积的方法在第一基板上形成板式电极，形成板式电极材质例如可以为ITO或IZO等透明导电层，厚度一般在400埃~2000埃，衬底基板选为玻璃基板；

第二基板制作工艺：在第二基板上形成条形电极的步骤中，可以采用金属作为条形电极；在以金属制作条形电极的情况下，首先沉积金属层，厚度一般在几百埃左右，然后通过掩模构图工艺（掩模构图工艺通常包括清洗、成膜、涂布光阻剂、曝光、显影、干刻或湿刻、光阻剂剥离等工序）形成多个间隔排列的条形电极；

之后，在形成的条形的金属电极的对应区域上制作导电凸起部，在导电凸起部由金属材料制成的情况下，通过溅射工艺或电镀工艺形成一定厚度的金属层，再使用掩膜构图工艺对金属层进行图案化处理，该掩膜构图工艺中采用干刻的方法，通过控制蚀刻速率，最终形成具有一定角度的金属导电凸起部，本领域技术人员可根据工艺和设备能力设定工艺参数形成金属导电凸起部；

在导电凸起部包括支撑凸起部及覆盖支撑凸起部的导电层的情况下，在制作完成条形电极的第二基板上涂覆氮化硅（SiN_x）层，经过曝光、干刻等工艺

形成支撑凸起部，支撑凸起部的底部宽度不超过第二基板上的图形化的条形电极的线宽，在支撑凸起部上沉积一层导电层，例如导电层可以为金属层，沉积的金属层与条形电极电导通，这种方法有助于降低金属层的厚度，提高生产效率；

之后，在形成导电凸起部的第二基板上涂覆亲疏水转换材料层，例如涂覆16-巯基十六酸（16-Mercaptohexadecanoic acid，简称MHA），在形成导电凸起部的第二基板上涂覆MHA，MHA与导电凸起部进行自结合，形成挡墙，通过干刻工艺将不需要的区域蚀刻掉，只保留导电凸起部的表面的MHA部分；

之后，在第二基板上形成围坝，围坝一般采用封框胶，围坝涂覆于第二基板四周，对器件起到封装作用，通过涂胶头涂布于第二基板四周，在滴注非极性液体层的液体和极性液体层的液体后，与第一基板进行真空对盒，并对封框胶进行光固化封装处理后得到光栅，也可称为2D/3D切换控制屏。

而对于显示装置，只需将2D/3D切换控制屏与显示器用光学胶贴合，完成显示装置的制作。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种光栅，包括：

相对设置的第一基板和第二基板，所述第一基板的面向第二基板的一表面设有板式电极，所述第二基板的面向第一基板的一表面设有多个间隔排列的条形电极；

多个挡墙，设置成分别与所述条形电极相对应，并位于第一基板和第二基板之间，每个所述挡墙包括：

与所述条形电极电连接的导电凸起部；以及

覆盖所述导电凸起部的亲疏水转换材料层；以及

填充于每两个相邻的所述挡墙之间的极性液体层和非极性液体层。

2、如权利要求 1 所述的光栅，还包括位于所述板式电极的面向所述第二基板的表面的疏水层，所述疏水层与极性液体层接触。

3、如权利要求 2 所述的光栅，其中，所述疏水层由聚酰亚胺材料制成。

4、如权利要求 1 所述的光栅，还包括位于所述板式电极的面向所述第二基板的表面的亲水层，所述亲水层与非极性液体层接触。

5、如权利要求 4 所述的光栅，其中，所述亲水层由聚丙烯酸树脂制成。

6、如权利要求 1-5 中的任一项所述的光栅，其中，所述导电凸起部由金属材料制成；或者，

所述导电凸起部包括支撑凸起部以及覆盖所述支撑凸起部的导电层，所述导电层与所述条形电极电连接。

7、如权利要求 1-6 中的任一项所述的光栅，其中，所述极性液体为水或水溶液，所述挡墙的垂直于所述透明基板所在平面的截面为梯形，所述梯形的内锐角为 75~85 度。

8、如权利要求 1-7 中的任一项所述的光栅，其中，所述挡墙设置于所述条形电极上。

9、如权利要求 1~8 任一项所述的光栅，其中，所述亲疏水转换材料层由 16-巯基十六烷基酸制成。

10、一种显示装置，包括显示器件以及位于所述显示器件出光侧的如权利要求 1~9 任一项所述的光栅。

11、一种光栅的制造方法，其特征在于，包括如下步骤：

在第二基板上形成多个间隔排布的条形电极；

在每个所述条形电极上形成导电凸起部以及覆盖所述导电凸起部的亲疏水转换材料层，所述导电凸起部及亲疏水转换材料层形成挡墙；

在每两个相邻的挡墙之间设置非极性液体层以及极性液体层；

在第一基板上形成板式电极；以及

将所述第一基板和所述第二基板进行真空对盒。

12、如权利要求 11 所述的制造方法，其中，在第一基板上形成板式电极的步骤中，进一步在所述板式电极上形成疏水层，使得所述疏水层与极性液体层接触。

13、如权利要求 11 所述的制造方法，其中，在第一基板上形成板式电极的步骤中，进一步在所述板式电极上形成亲水层，使得所述亲水层与非极性液体层接触。

14、如权利要求 11 所述的制造方法，其中，在每个所述条形电极上形成导电凸起部的步骤中：

由金属材料形成所述导电凸起部；或者，

在每个所述条形电极上形成支撑凸起部，并在所述支撑凸起部上覆盖导电层，所述导电层与所述条形电极电连接。

15、如权利要求 14 所述的制造方法，其中，在由金属材料形成所述导电凸起部的步骤中，在形成的条形电极上通过溅射工艺或电镀工艺形成具有预定厚度的金属层，再使用掩膜构图工艺对金属层进行图案化处理，以形成导电凸起部。

16、如权利要求 14 所述的制造方法，其中，在每个所述条形电极上形成支撑凸起部并在所述支撑凸起部上覆盖导电层的步骤中，在形成的条形电极的第二基板上涂覆氮化硅层，经过曝光、干刻工艺形成支撑凸起部，在支撑凸起部上沉积一层导电层。

17、如权利要求 15 或 16 所述的制造方法，其中，在形成导电凸起部的第二基板上涂覆 16-巯基十六酸，以形成挡墙。

1/3

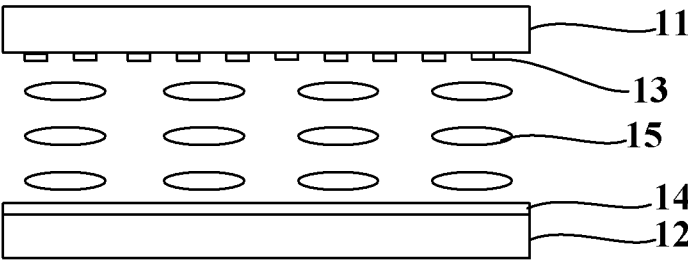


图 1

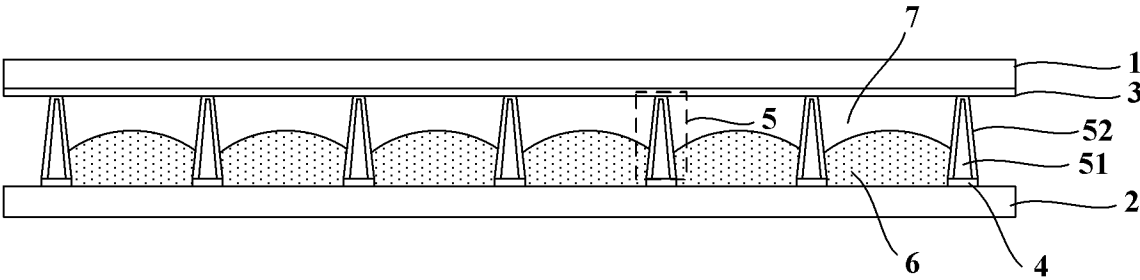


图 2

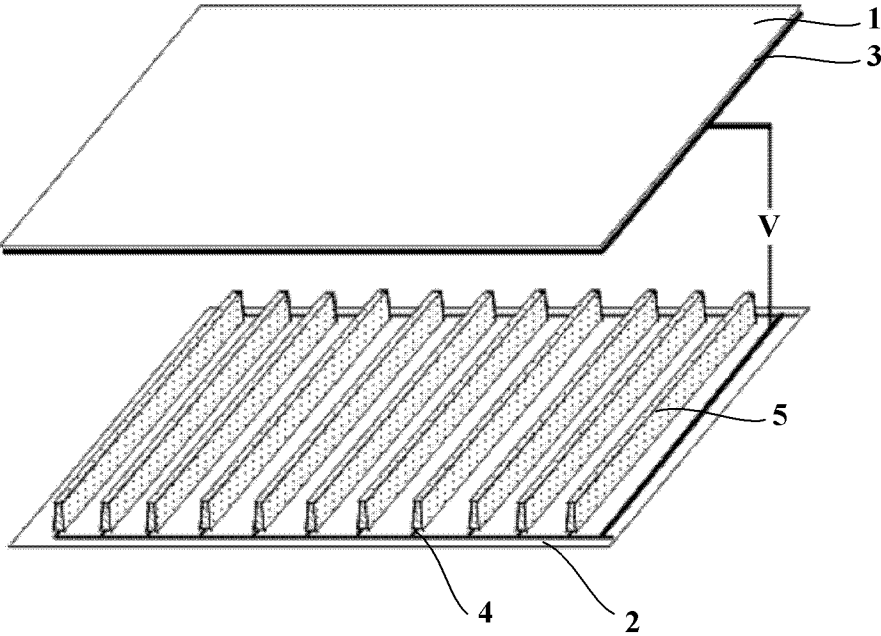


图 3

2/3

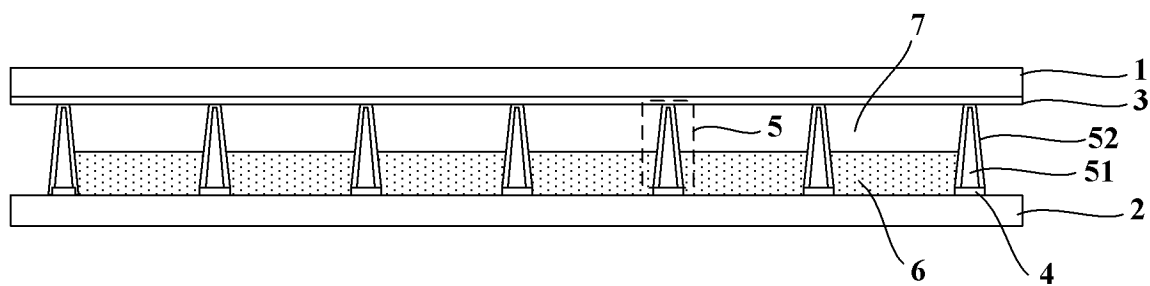


图 4

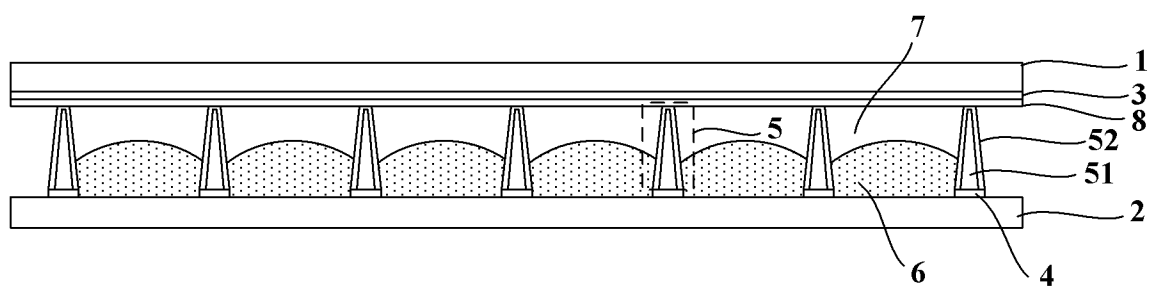


图 5

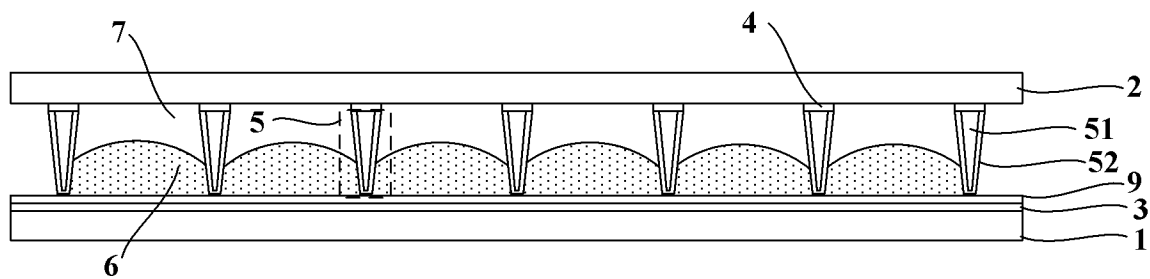


图 6

3/3

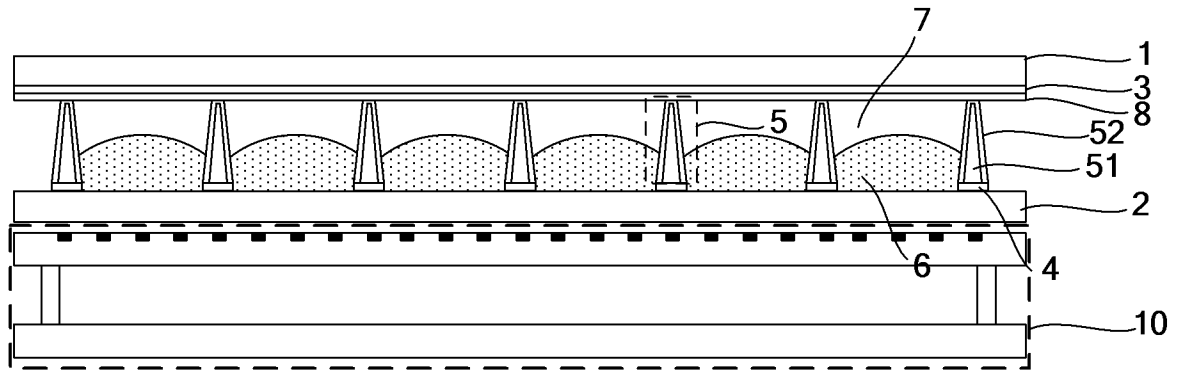


图 7

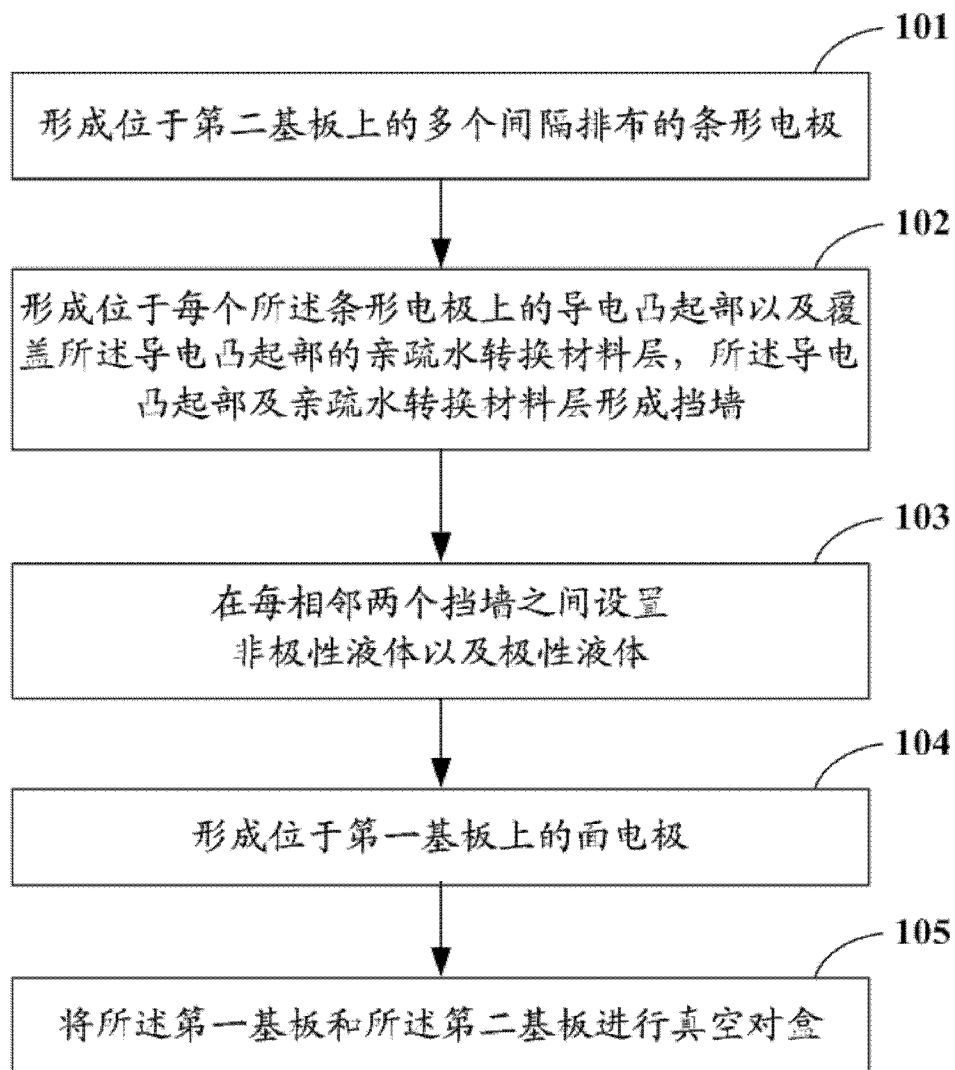


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/074285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 26/02 (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)

G02B 26/-; G02B 27/-

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: control, conversion, transform, 16-mercaptohexadecanoic acid, electrowet+, display+, substrate?, electrode?, hydrophobic, hydrophilic, chang+, switch+, adjust+, alter+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102722022 A (DELTA ELECTRONICS, INC.), 10 October 2012 (10.10.2012), description, paragraphs [0084]-[0085], [0092], [0104]-[0105], [0112] and [0127], and figures 11A, 12, 19, 31, 32 and 39	1-17
Y	CN 103558685 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 05 February 2014 (05.02.2014), description, paragraphs [0041]-[0050], and figures 1-2	1-17
A	JP 2013142753 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.), 22 July 2013 (22.07.2013), 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 10 October 2014 (10.10.2014)	Date of mailing of the international search report 24 October 2014 (10.10.2014)
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 LI, Jie Telephone No.: (86-10) 010-61648477

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/074285

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102722022 A	10 October 2012	TW 201232031 A	01 August 2012
		US 2012194563 A1	02 August 2012
		US 8773744 B2	08 July 2014
CN 103558685 A	05 February 2014	None	
JP 2013142753 A	22 July 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/074285

A. 主题的分类

G02B 26/02(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)

G02B 26/-;G02B 27/-

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: 电润湿, 电湿润, 显示, 基板, 电极, 亲水, 疏水, 憎水, 调, 变, 控, 转换, 转化, 切换, 转变, 巯基十六烷基酸, electrowet+, display+, substrate?, electrode?, hydrophobic, hydrophilic, chang+, switch+, adjust+, alter+,

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
Y	CN 102722022 A (台达电子工业股份有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 说明书第[0084]-[0085]、[0092]、[0104]-[0105]、[0112]、[0127]段、附图11A、12、19、31、32、39	1-17
Y	CN 103558685 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 2月 05日 (2014 - 02 - 05) 说明书[0041]-[0050]段、附图1-2	1-17
A	JP 2013142753 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 2013年 7月 22日 (2013 - 07 - 22) 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

2014年 10月 10日

国际检索报告邮寄日期

2014年 10月 24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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

授权官员

李洁

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)010-61648477

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/074285

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	102722022	A	2012年 10月 10日	TW	201232031	A	2012年 8月 01日
				US	2012194563	A1	2012年 8月 02日
				US	8773744	B2	2014年 7月 08日
CN	103558685	A	2014年 2月 05日	无			
JP	2013142753	A	2013年 7月 22日	无			