

(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 6 月 4 日 (04.06.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/078024 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/133 (2006.01) *C09K 19/34* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/088355
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 2 日 (02.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310625506.7 2013 年 11 月 28 日 (28.11.2013) 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: 钟新辉 (ZHONG, Xinhui); 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: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市深南中路新闻大厦 1 号楼 3 楼 307 室, Guangdong 518027 (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: COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND FABRICATION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 彩色液晶显示面板及其制作方法

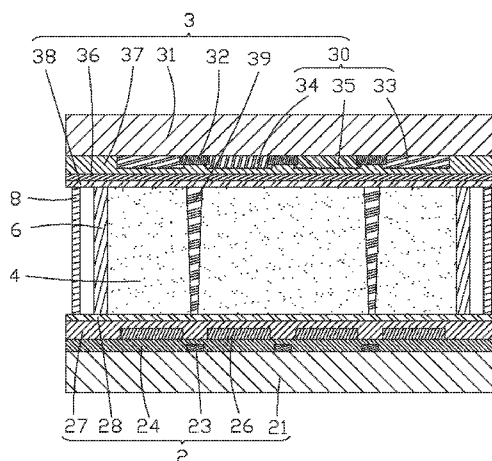


图 2 / Fig.2

(57) Abstract: A color liquid crystal display panel and a fabrication method thereof. The color liquid crystal display panel comprises: a first substrate (2), a second substrate (3) and a dye liquid crystal layer (4) sealed between the first substrate (2) and the second substrate (3), which comprises a liquid crystal material, a chiral agent and at least one type of dichromatic dye, wherein each type of the dichromatic dye absorbs lights in a preset wavelength range. Through adding of the at least one type of the dichromatic dye in the liquid crystal material, using of a selective absorption effect of the dichromatic dye to visible lights to adjust light strength, and combining of a color filter and the dichromatic dye to implement color display, without a need of arranging a polarizer in prior art, a production cost of the color liquid crystal display panel is reduced, a requirement on backlight brightness is reduced, optical transmittance and optical efficiency are improved, and power consumption of use of the color liquid crystal display panel is reduced.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2015/078024 A1



一种彩色液晶显示面板及其制作方法。彩色液晶显示面板包括：一第一基板（2）、第二基板（3）及密封于第一基板（2）与第二基板（3）之间的染料液晶层（4），包括液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料，每种二色性染料吸收一预定波长范围的光。通过在液晶材料中加入至少一种二色性染料，利用二色性染料对可见光的选择性吸收作用调节光强，同时结合彩色滤光片与二色性染料实现彩色显示，不需要设置现有技术中的偏光片，降低了彩色液晶显示面板的制造成本，也降低了对背光亮度的要求，提高了光穿透率及光效率，降低了彩色液晶显示面板的使用能耗。

彩色液晶显示面板及其制作方法

技术领域

5 本发明涉及液晶显示技术领域，尤其涉及一种彩色液晶显示面板及其制作方法。

背景技术

现代工业的不断发展使能源短缺问题与环境污染问题变得日益突出，环境和能源问题越来越受到人们的关注和担忧。如何开发出更加节能、环保的产品是各个行业从业者都需要面对的问题，同样地，液晶显示行业也面临着相同的问题。如何开发出更加节能、高效的液晶显示器一直是研发人员不断思考的难题。

液晶显示器（LCD，Liquid Crystal Display）具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。但众所周知，液晶显示器为被动发光器件，液晶材料本身不发光，因而现有市场上的液晶显示器大部分为背光型液晶显示器，其包括液晶显示面板及背光模组（backlight module）。

液晶显示面板只是作为光的开关元件和光强调制元件，起到显示图像的作用，其工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，通过在两片玻璃基板上施加驱动电压来控制液晶分子改变方向，将背光模组的光线折射出来产生画面。通常液晶显示面板由彩色滤光膜（CF，Color Filter）基板、薄膜晶体管（TFT，Thin Film Transistor）基板、夹于彩色滤光膜基板与薄膜晶体管基板之间的液晶（LC，Liquid Crystal）及密封胶框（Sealant）组成，其成型工艺一般包括：前段阵列（Array）制程（薄膜、黄光、蚀刻及剥膜）、中段成盒（Cell）制程（薄膜晶体管基板与彩色滤光膜基板贴合）及后段模组组装制程（驱动电路（IC）与印刷电路板压合）。其中，前段阵列（Array）制程主要是形成薄膜晶体管基板，以便于控制液晶分子的运动；中段成盒（Cell）制程主要是在薄膜晶体管基板与彩色滤光膜基板之间添加液晶；后段模组组装制程主要是驱动电路压合与印刷电路板的整合，进而驱动液晶分子转动，显示图像。

30 参见图 1，其为现有彩色液晶显示面板的结构示意图，现有的彩色液晶显示面板主要包括由上至下分层配置的上偏光片 100、彩色滤光膜基板 110、液晶层 120、薄膜晶体管基板 130、及下偏光片 140，各层由上至下顺序层叠在一起组成显示面板。为实现全彩显示，通常在液晶显示面板的

一片玻璃（通常为与薄膜晶体管基板玻璃相对设置的上玻璃）上设置彩色滤光片，制成彩色滤光膜基板，利用空间混色原理，实现全彩显示。

但，该结构的彩色液晶显示面板的部分元件对光的吸收、过滤作用极强，如上、下偏光片通常能过滤、吸收掉超过 55% 的光强，因而现有技术中的液晶显示面板光利用率极低，约为 5-8% 左右，背光的大部分能量都被浪费掉了，而且随着液晶显示器向高分辨率的趋势发展，光利用率会变的更低，浪费能量的比例会更高。

发明内容

本发明的目的在于提供一种彩色液晶显示面板，其结构简单，不需要设置偏光片，生产制程简单，能耗低，降低了彩色液晶显示面板的制造成本，也降低了对背光亮度的要求，提高了光穿透率及光效率。

本发明的另一目的在于提供一种液晶显示面板的制作方法，其简化了液晶显示面板的生产制程，降低了彩色液晶显示面板的制造成本，且其制作的彩色液晶显示面板降低了对背光亮度的要求，提高了光穿透率及光效率，进而降低了使用能耗。

为实现上述目的，本发明提供一种彩色液晶显示面板，包括：一第一基板、一贴合于该第一基板上的第二基板及密封于所述第一基板与第二基板之间的染料液晶层，所述染料液晶层包括液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料，每种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光，所述第一基板包括一第一透明基板、形成于所述第一透明基板上的数根栅极线、形成于所述第一透明基板上的数根数据线，所述第二基板包括一第二透明基板、形成于该第二透明基板上的黑色矩阵、设于该第二透明基板并对应黑色矩阵设置上的彩色滤光片，所述黑色矩阵与栅极线、数据线相互配合以将该彩色液晶显示面板划分为数个像素。

所述液晶材料为正性向列型液晶材料；所述彩色滤光片包括并列排布的红色滤光片、绿色滤光片及蓝色滤光片，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素；

所述彩色液晶显示面板还包括设于第二基板上且位于该第二基板边缘的密封胶框及设于第二基板上且位于密封胶框外围的导电胶。

所述第一基板为一薄膜晶体管阵列基板，所述第一基板还包括形成于所述第一透明基板上的薄膜晶体管阵列、形成于所述薄膜晶体管阵列、数据线及第一透明基板上的绝缘层、形成于所述绝缘层上的像素电极、形成于所述像素电极与绝缘层上的第一平坦化层、以及形成于所述第一平坦化

层上的第一配向层；所述第二基板为一封装基板，所述第二基板还包括形成于黑色矩阵与彩色滤光片上的第二平坦化层、形成于所述第二平坦化层上的公共电极、形成于所述公共电极上的第二配向层及形成于第二配向层上的间隔层。

5 所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板，所述像素电极和公共电极均由氧化铟锡制成，所述第一配向层和第二配向层均为水平配向层，该第一配向层和第二配向层通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向，该第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成一夹角，该夹角大于 0° 且小于 180° 。

10 所述第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成的夹角为 90° 。

本发明还提供一种彩色液晶显示面板，包括：一第一基板、一贴合于该第一基板上的第二基板及密封于所述第一基板与第二基板之间的染料液晶层，所述染料液晶层包括液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料，每
15 种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光，所述第一基板包括一第一透明基板、形成于所述第一透明基板上的数根栅极线、及形成于所述第一透明基板上的数根数据线，所述第二基板包括一第二透明基板、形成于该第二透明基板上的黑色矩阵、设于该第二透明基板上并对应黑色矩阵设置的彩色滤光片，所述黑色矩阵与栅极线、数据线相互配合以将该彩色液晶显示
20 面板划分为数个像素；

其中，所述液晶材料为正性向列型液晶材料；所述彩色滤光片包括并列排布的红色滤光片、绿色滤光片及蓝色滤光片，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素；

25 所述彩色液晶显示面板还包括设于第二基板上且位于该第二基板边缘的密封胶框及设于第二基板上且位于密封胶框外围的导电胶。

所述第一基板为一薄膜晶体管阵列基板，所述第一基板还包括形成于所述第一透明基板上的薄膜晶体管阵列、形成于所述薄膜晶体管阵列、数据线及第一透明基板上的绝缘层、形成于所述绝缘层上的像素电极、形成于所述像素电极与绝缘层上的第一平坦化层、以及形成于所述第一平坦化
30 层上的第一配向层；所述第二基板为一封装基板，所述第二基板还包括形成于黑色矩阵与彩色滤光片上的第二平坦化层、形成于所述第二平坦化层上的公共电极、形成于所述公共电极上的第二配向层及形成于第二配向层上的间隔层。

所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板，所述像素电极和公

共电极均由氧化铟锡制成，所述第一配向层和第二配向层均为水平配向层，该第一配向层和第二配向层通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向，该第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成一夹角，该夹角大于 0° 且小于 180° 。

- 5 所述第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成的夹角为 90° 。

本发明还提供一种彩色液晶显示面板制作方法，包括：

步骤 1、提供第一基板，所述第一基板为一薄膜晶体管阵列基板；

- 10 步骤 2、在第一基板上滴入含有液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料的混合物，以形成染料液晶层，每种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光；

步骤 3、提供第二基板，所述第二基板为一封装基板，所述第二基板包括一第二透明基板，形成于该第二透明基板上的黑色矩阵、设于该第二透明基板上并相对黑色矩阵设置的彩色滤光片；

- 15 步骤 4、在第二基板的表面上涂布密封胶以形成密封胶框；

步骤 5、在所述密封胶框外围的第二基板上涂布导电胶；

步骤 6、在真空环境下将第二基板与第一基板相对贴合在一起，并对密封胶框进行固化，进而将染料液晶层密封于该第一基板与第二基板之间。

- 20 所述液晶材料为正性向列型液晶材料，所述彩色滤光片包括并列排布的红色滤光片、绿色滤光片及蓝色滤光片，所述步骤 6 中对密封胶框进行 UV 固化或热固化。

- 25 所述第一基板包括一第一透明基板、形成于所述第一透明基板上的数根栅极线、形成于所述第一透明基板上的数根数据线、形成于所述第一透明基板上的薄膜晶体管阵列、形成于所述薄膜晶体管阵列、数据线及第一透明基板上的绝缘层、形成于所述绝缘层上的像素电极、形成于所述像素电极与绝缘层上的第一平坦化层、以及形成于所述第一平坦化层上的第一配向层；所述第二基板还包括形成于黑色矩阵与彩色滤光片上的第二平坦化层、形成于所述第二平坦化层上的公共电极、形成于所述公共电极上的
30 第二配向层及形成于第二配向层上的间隔层；

所述黑色矩阵与栅极线、数据线相互配合以将该彩色液晶显示面板划分为数个像素，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素。

所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板，所述像素电极和公

共电极均由氧化铟锡制成，所述第一配向层和第二配向层均为水平配向层，该第一配向层和第二配向层通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向，该第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成一夹角，该夹角大于 0° 且小于 180° 。

- 5 所述第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成的夹角为 90° 。

10 本发明有益效果：本发明的彩色液晶显示面板及其制作方法，通过在液晶材料中加入至少一种二色性染料，利用二色性染料对可见光的选择性吸收作用调节光强，同时结合彩色滤光片与二色性染料实现彩色显示，不需要设置现有技术中的偏光片，降低了彩色液晶显示面板的制造成本，也降低了对背光亮度的要求，提高了光穿透率及光效率，进而降低了彩色液晶显示面板的使用能耗。

附图说明

- 15 下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

附图中，

- 图 1 为现有彩色液晶显示面板的结构示意图；
图 2 为本发明彩色液晶显示面板的结构示意图；
20 图 3 为图 2 中第一基板的等效电路图；
图 4 为图 2 中第二基板的俯视图；
图 5、图 6 为本发明彩色液晶显示面板的颜色显示原理示意图；
图 7 为本发明彩色液晶显示面板的制作方法的流程图。

25 具体实施方式

请参阅图 2 至图 4，本发明提供一种彩色液晶显示面板，包括：一第一基板 2、一贴合于该第一基板 2 上的第二基板 3 及密封于所述第一基板 2 与第二基板 3 之间的染料液晶层 4。

- 30 如图 2 及图 3 所示，所述第一基板 2 为一薄膜晶体管阵列基板，所述第一基板 2 包括一第一透明基板 21、形成于所述第一透明基板 21 上的数根栅极线 22、形成于所述第一透明基板 21 上的数根数据线 23、形成于所述第一透明基板 21 上的薄膜晶体管 25 阵列、形成于所述薄膜晶体管 25 阵列、数据线 23 及第一透明基板 21 上的绝缘层 24、形成于所述绝缘层 24 上的像素电极 26、形成于所述像素电极 26 与绝缘层 24 上的第一平坦

化层 27、以及形成于所述第一平坦化层 27 上的第一配向层 28。

所述第一透明基板 21 可以为玻璃基板或塑料基板，本实施例中优选为玻璃基板。

所述薄膜晶体管 25 具有一栅极g、一源极s及一漏极d，该栅极g与所述栅极线 22 电性连接，所述源极s与所述数据线 23 通过过孔电性连接，所述漏极d与所述像素电极 26 电性连接。所述像素电极 26 优选为由氧化铟锡（Indium Tin Oxides, ITO）制成。所述第一配向层 28 为水平配向层，该第一配向层 28 通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向。所述栅极线 22 与像素电极 26 的重叠部分以形成存储电容 C_{st} 。所述像素电极 26、第一平坦化层 27 及第一配向层 28 均通过掩膜工艺形成。

如图 2 及图 4 所示，所述第二基板 3 为一封装基板，所述第二基板 3 包括一第二透明基板 31、形成于该第二透明基板 31 上的黑色矩阵（Black Matrix）32、设于该第二透明基板 31 并对应黑色矩阵 32 设置上的彩色滤光片 30、形成于所述第二透明基板 31、黑色矩阵 32 与及彩色滤光片 30 上的第二平坦化层 37、形成于所述第二平坦化层 37 上的公共电极 36、形成于所述公共电极 36 上的第二配向层 38 及形成于第二配向层 38 上的间隔层 39。

所述第二透明基板 31 可以为玻璃基板或塑料基板，本实施例中优选为玻璃基板。

所述黑色矩阵 32 用于遮光，使不该透光的位置为黑色。

在本实施例中，所述彩色滤光片 30 包括并列排布的红色滤光片 33、绿色滤光片 34 及蓝色滤光片 35，所述黑色矩阵 32 与所述栅极线 22、数据线 23 相互配合以将该彩色液晶显示面板划分为数个像素。

所述公共电极 36 优选为由氧化铟锡制成。所述第二配向层 38 为水平配向层，该第二配向层 38 通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向。所述公共电极 26、第二平坦化层 37 及第二配向层 38 均通过掩膜工艺形成。

所述第二配向层 38 的配向方向与第一配向层 28 的配向方向形成一夹角，所述夹角大于 0° 且小于 180° ，该夹角优选为 90° 。第二配向层 38 与第一配向层 28 使液晶分子 42 和二色性染料分子 44 在初始状态时形成向列扭转排列结构，扭转的角度大于或等于 90° ，即在不施加驱动电压于所述第一基板 2（薄膜晶体管阵列基板）与第二基板 3（封装基板）时，液晶分子 42 和二色性染料分子 44 均呈 90° 或 90° 以上扭转排列，并具有多方向的排列角度，如图 5 或 6 所示。

所述染料液晶层 4 包括液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料，每

种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光。

所述液晶材料为正性向列型液晶材料。本实施例中，所述染料液晶层
4 优选包含三种二色性染料，该三种二色性染料分别为吸收红色波长范围
光的二色性染料、吸收绿色波长范围光的二色性染料及吸收蓝色波长范围
5 光的二色性染料，三种二色性染料的吸收光谱可覆盖整个可见光谱，相应
地，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素。

请参阅图 5 至图 6，为本发明彩色液晶显示面板的颜色显示原理，本
实施例中染料液晶层中包含三种二色性染料，分别为吸收红色波长范围光
的二色性染料、吸收绿色波长范围光的二色性染料及吸收蓝色波长范围光
10 的二色性染料，三种二色性染料的吸收光谱可覆盖整个可见光谱，不同种
二色性染料除吸收光谱不同外，其分子结构和性质均相同。

所述液晶材料包含有液晶分子 42，所述二色性染料包含有二色性染料
分子 44，所述二色性染料分子 44 与所述液晶分子 42 具有相类似的分子结
构，二色性染料分子 44 的特征是对可见光线具有选择性吸收作用。当可
15 见光线行进方向与二色性染料分子 44 长轴平行时，二色性染料分子 44 对
可见光线基本不吸收，当可见光线行进方向与二色性染料分子 44 长轴垂
直时，二色性染料分子 44 对可见光线强烈吸收，因此，可以通过控制二
色性染料分子 44 与背光源（未图示）发出光线的夹角来调节二色性染料
分子 44 对背光源发出光线的吸收强度，起到调节透射光强的作用，实现
20 显示不同灰阶的目的。

如图 5 所示，当不施加驱动电压于所述第一基板 2 与第二基板 3 时，
水平配向的第一配向层 28 和第二配向层 38 使液晶分子 42 与二色性染料
分子 44 均呈 90° 或 90° 以上向列扭转排列结构，并具有多方向的排列角
度，此时，二色性染料分子 44 均可以对垂直于第一基板 2 与第二基板 3
25 表面入射的光线 61 产生吸收作用，且吸收强度最强，未被吸收的光线再
透过彩色滤光片 30，产生特定的颜色光线 62，进而实现液晶显示面板的
彩色显示。

如图 6 所示，当施加驱动电压于所述第一基板 2 与第二基板 3 时，在
电场作用下所述液晶分子 42 与二色性染料分子 44 发生旋转，其旋转角度
30 可以通过控制所施加的驱动电压的大小来调节。当施加于所述第一基板 2
与第二基板 3 的驱动电压达到一定大时，所述液晶分子 42 与二色性染料
分子 44 垂直于所述第一基板 2 或第二基本 3 表面排列，此时由于液晶分
子 42 对可见光基本不吸收，而二色性染料分子 44 的长轴与背光源发出
的光线行进方向平行，因此二色性染料分子 44 对背光源发出的光线 61 也基

本不吸收，所以，当施加于第一基板 2 与第二基板 3 的驱动电压达到一定大小时，背光源发出的光线 61 大部分都能透过液晶显示面板，整个液晶显示面板呈现亮态。

请参阅图 7，同时参考图 2 至图 4，本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法，包括以下：

步骤 1、提供第一基板 2，所述第一基板 2 为一薄膜晶体管阵列基板。

所述第一基板 2 包括一第一透明基板 21、形成于所述第一透明基板 21 上的数根栅极线 22、形成于所述第一透明基板 21 上的数根数据线 23、形成于所述第一透明基板 21 上的薄膜晶体管 25 阵列、形成于所述薄膜晶体管 25 阵列、数据线 23 及第一透明基板 21 上的绝缘层 24、形成于所述绝缘层 24 上的像素电极 26、形成于所述像素电极 26 与绝缘层 24 上的第一平坦化层 27、以及形成于所述第一平坦化层 27 上的第一配向层 28。

所述第一透明基板 21 可以为玻璃基板或塑料基板，本实施例中优选为玻璃基板。

所述薄膜晶体管 25 具有一栅极 g、一源极 s 及一漏极 d，该栅极 g 与所述栅极线 22 电性连接，所述源极 s 与所述数据线 23 通过过孔电性连接，所述漏极 d 与所述像素电极 26 电性连接。所述像素电极 26 优选为由氧化铟锡制成。所述第一配向层 28 为水平配向层，该第一配向层 28 通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向。所述存储电容由所述栅极线 22 与像素电极 26 的重叠部分形成。所述像素电极 26、第一平坦化层 27 及第一配向层 28 均通过掩膜工艺形成。

步骤 2、在第一基板 2 上滴入含有液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料的混合物，以形成染料液晶层 4，每种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光；

所述染料液晶层 4 包括液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料，该二色性染料吸收一预定波长范围的光。

所述液晶材料为正性向列型液晶材料。本实施例中，所述染料液晶层 4 优选包含三种二色性染料，该三种二色性染料分别为吸收红色波长范围光的二色性染料、吸收绿色波长范围光的二色性染料及吸收蓝色波长范围光的二色性染料，三种二色性染料的吸收光谱可覆盖整个可见光谱。

步骤 3、提供第二基板 3，所述第二基板 3 为一封装基板，所述第二基板 3 包括一第二透明基板 31、形成于该第二透明基板 31 上的黑色矩阵 32、设于该第二透明基板 31 上并相对黑色矩阵 32 设置的彩色滤光片 30。

所述第二基板 3 还包括形成于黑色矩阵 32 与彩色滤光片 30 上的第二平坦化层 37、形成于所述第二平坦化层 37 上的公共电极 36、形成于所述公共电极 36 上的第二配向层 38 及形成于第二配向层 38 上的间隔层 39。

5 所述第二透明基板 31 可以为玻璃基板或塑料基板，本实施例中优选为玻璃基板。

所述黑色矩阵 32 用于遮光，使不该透光的位置为黑色。

10 在本实施例中，所述彩色滤光片 30 包括并列排布的红色滤光片 33、绿色滤光片 34 及蓝色滤光片 35，所述黑色矩阵 32 与所述栅极线 22、数据线 23 相互配合以将该彩色液晶显示面板划分为数个像素，相应地，在本实施例中，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素。

所述公共电极 36 优选为由氧化铟锡制成。所述第二配向层 38 为水平配向层，该第二配向层 38 通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向。所述公共电极 26、第二平坦化层 37 及第二配向层 38 均通过掩膜工艺形成。

15 所述第二配向层 38 的配向方向与第一配向层 28 的配向方向形成一夹角，所述夹角大于 0° 且小于 180° ，该夹角优选为 90° 。第二配向层 38 与第一配向层 28 使液晶分子和二色性染料分子在初始状态时形成向列扭转排列结构，扭转的角度大于或等于 90° ，即在不施加驱动电压于所述第一基板 2（薄膜晶体管阵列基板）与第二基板 3（封装基板）时，液晶分子和二色性染料分子均呈 90° 或 90° 以上扭转排列并具有多方向的排列角度。

步骤 4、在第二基板 3 的表面上涂布密封胶以形成密封胶框 6。

所述密封胶框 6 用于密封第二基板 3 与第一基板 2。

步骤 5、在所述密封胶框 6 外围的第二基板 3 上涂布导电胶 8。

25 所述导电胶 8 用于保证外部电子能够流通进入所述染料液晶层 4。

步骤 6、在真空环境下将第二基板 3 与第一基板 2 相对贴合在一起，并对密封胶框进行固化，进而将染料液晶层 4 密封于该第一基板 2 与第二基板 3 之间。本实施例中，采用 UV 固化或热固化技术对密封胶框进行固化。

30 综上所述，本发明的彩色液晶显示面板及其制作方法，通过在液晶材料中加入至少一种二色性染料，利用二色性染料对可见光的选择性吸收作用调节光强，同时结合彩色滤光片与二色性染料实现彩色显示，不需要设置现有技术中的偏光片，降低了彩色液晶显示面板的制造成本，也降低了对背光亮度的要求，提高了光穿透率及光效率，进而降低了彩色液晶显示

器的使用能耗。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种彩色液晶显示面板，包括：一第一基板、一贴合于该第一基板上的第二基板及密封于所述第一基板与第二基板之间的染料液晶层，所述染料液晶层包括液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料，每种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光，所述第一基板包括一第一透明基板、形成于所述第一透明基板上的数根栅极线、及形成于所述第一透明基板上的数根数据线，所述第二基板包括一第二透明基板、形成于该第二透明基板上的黑色矩阵、设于该第二透明基板上并对应黑色矩阵设置的彩色滤光片，所述黑色矩阵与栅极线、数据线相互配合以将该彩色液晶显示面板划分为数个像素。

2、如权利要求 1 所述的彩色液晶显示面板，其中，所述液晶材料为正性向列型液晶材料；所述彩色滤光片包括并列排布的红色滤光片、绿色滤光片及蓝色滤光片，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素；

所述彩色液晶显示面板还包括设于第二基板上且位于该第二基板边缘的密封胶框及设于第二基板上且位于密封胶框外围的导电胶。

3、如权利要求 1 所述的彩色液晶显示面板，其中，所述第一基板为一薄膜晶体管阵列基板，所述第一基板还包括形成于所述第一透明基板上的薄膜晶体管阵列、形成于所述薄膜晶体管阵列、数据线及第一透明基板上的绝缘层、形成于所述绝缘层上的像素电极、形成于所述像素电极与绝缘层上的第一平坦化层、以及形成于所述第一平坦化层上的第一配向层；所述第二基板为一封装基板，所述第二基板还包括形成于黑色矩阵与彩色滤光片上的第二平坦化层、形成于所述第二平坦化层上的公共电极、形成于所述公共电极上的第二配向层及形成于第二配向层上的间隔层。

4、如权利要求 3 所述的彩色液晶显示面板，其中，所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板，所述像素电极和公共电极均由氧化铟锡制成，所述第一配向层和第二配向层均为水平配向层，该第一配向层和第二配向层通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向，该第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成一夹角，该夹角大于 0° 且小于 180° 。

5、如权利要求 4 所述的彩色液晶显示面板，其中，所述第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成的夹角为 90° 。

6、一种彩色液晶显示面板，包括：一第一基板、一贴合于该第一基板上的第二基板及密封于所述第一基板与第二基板之间的染料液晶层，所述染料液晶层包括液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料，每种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光，所述第一基板包括一第一透明基板、
5 形成于所述第一透明基板上的数根栅极线、及形成于所述第一透明基板上的数根数据线，所述第二基板包括一第二透明基板、形成于该第二透明基板上的黑色矩阵、设于该第二透明基板上并对应黑色矩阵设置的彩色滤光片，所述黑色矩阵与栅极线、数据线相互配合以将该彩色液晶显示面板划分为数个像素；

10 其中，所述液晶材料为正性向列型液晶材料；所述彩色滤光片包括并列排布的红色滤光片、绿色滤光片及蓝色滤光片，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素；

所述彩色液晶显示面板还包括设于第二基板上且位于该第二基板边缘的密封胶框及设于第二基板上且位于密封胶框外围的导电胶。

15 7、如权利要求 6 所述的彩色液晶显示面板，其中，所述第一基板为一薄膜晶体管阵列基板，所述第一基板还包括形成于所述第一透明基板上的薄膜晶体管阵列、形成于所述薄膜晶体管阵列、数据线及第一透明基板上的绝缘层、形成于所述绝缘层上的像素电极、形成于所述像素电极与绝缘层上的第一平坦化层、以及形成于所述第一平坦化层上的第一配向层；
20 所述第二基板为一封装基板，所述第二基板还包括形成于黑色矩阵与彩色滤光片上的第二平坦化层、形成于所述第二平坦化层上的公共电极、形成于所述公共电极上的第二配向层及形成于第二配向层上的间隔层。

8、如权利要求 7 所述的彩色液晶显示面板，其中，所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板，所述像素电极和公共电极均由氧化铟锡
25 制成，所述第一配向层和第二配向层均为水平配向层，该第一配向层和第二配向层通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向，该第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成一夹角，该夹角大于 0° 且小于 180° 。

9、如权利要求 8 所述的彩色液晶显示面板，其中，所述第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成的夹角为 90° 。

30 10、一种彩色液晶显示面板制作方法，包括：

步骤 1、提供第一基板，所述第一基板为一薄膜晶体管阵列基板；

步骤 2、在第一基板上滴入含有液晶材料、手性剂及至少一种二色性染料的混合物，以形成染料液晶层，每种所述二色性染料吸收一预定波长范围的光；

步骤 3、提供第二基板，所述第二基板为一封装基板，所述第二基板包括一第二透明基板、形成于该第二透明基板上的黑色矩阵、设于该第二透明基板上并相对黑色矩阵设置的彩色滤光片；

步骤 4、在第二基板的表面上涂布密封胶以形成密封胶框；

5 步骤 5、在所述密封胶框外围的第二基板上涂布导电胶；

步骤 6、在真空环境下将第二基板与第一基板相对贴合在一起，并对密封胶框进行固化，进而将染料液晶层密封于该第一基板与第二基板之间。

10 11、如权利要求 10 所述的彩色液晶显示面板的制作方法，其中，所述液晶材料为正性向列型液晶材料，所述彩色滤光片包括并列排布的红色滤光片、绿色滤光片及蓝色滤光片，所述步骤 6 中对密封胶框进行 UV 固化或热固化。

12、如权利要求 11 所述的彩色液晶显示面板的制作方法，其中，所述第一基板包括一第一透明基板、形成于所述第一透明基板上的数根栅极线、形成于所述第一透明基板上的数根数据线、形成于所述第一透明基板上的薄膜晶体管阵列、形成于所述薄膜晶体管阵列、数据线及第一透明基板上的绝缘层、形成于所述绝缘层上的像素电极、形成于所述像素电极与绝缘层上的第一平坦化层、以及形成于所述第一平坦化层上的第一配向层；所述第二基板还包括形成于黑色矩阵与彩色滤光片上的第二平坦化层、形成于所述第二平坦化层上的公共电极、形成于所述公共电极上的第二配向层及形成于第二配向层上的间隔层；

所述黑色矩阵与栅极线、数据线相互配合以将该彩色液晶显示面板划分为数个像素，所述数个像素包括：数个红色像素、数个绿色像素及数个蓝色像素。

25 13、如权利要求 12 所述的彩色液晶显示面板的制作方法，其中，所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板，所述像素电极和公共电极均由氧化铟锡制成，所述第一配向层和第二配向层均为水平配向层，该第一配向层和第二配向层通过摩擦配向方式或光配向方式实现配向，该第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成一夹角，该夹角大于 0° 且小于 180° 。

30 14、如权利要求 13 所述的彩色液晶显示面板的制作方法，其中，所述第一配向层的配向方向与第二配向层的配向方向形成的夹角为 90° 。

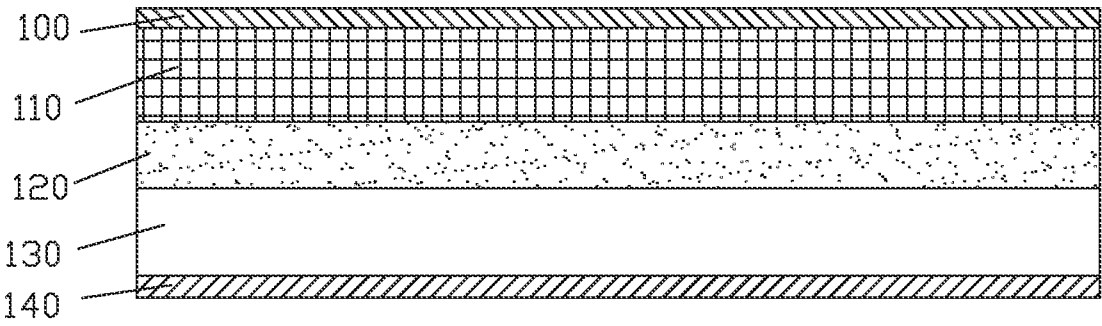


图1

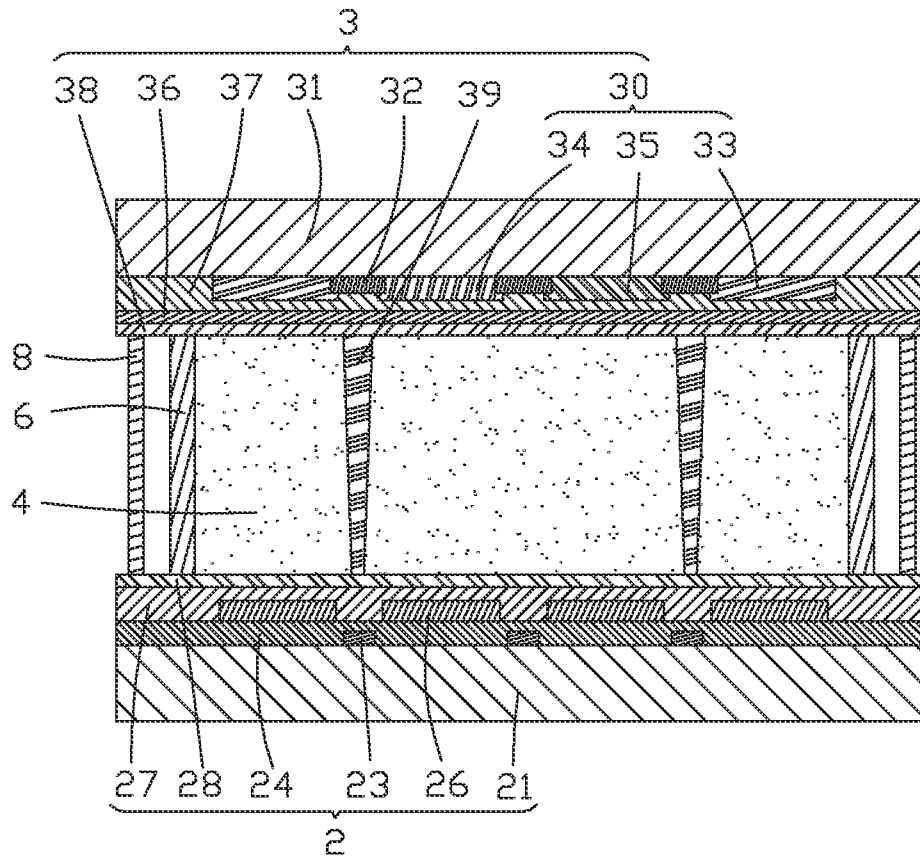


图2

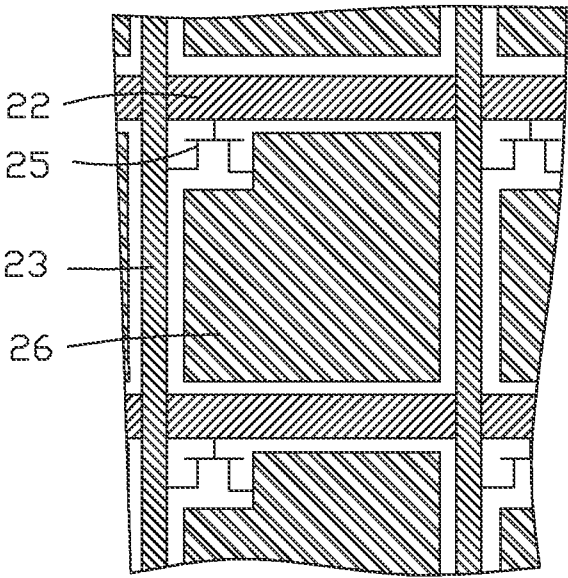


图3

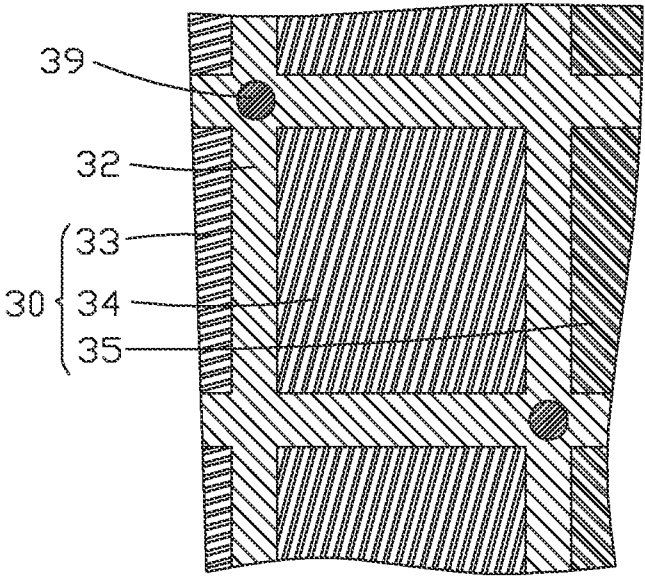


图4

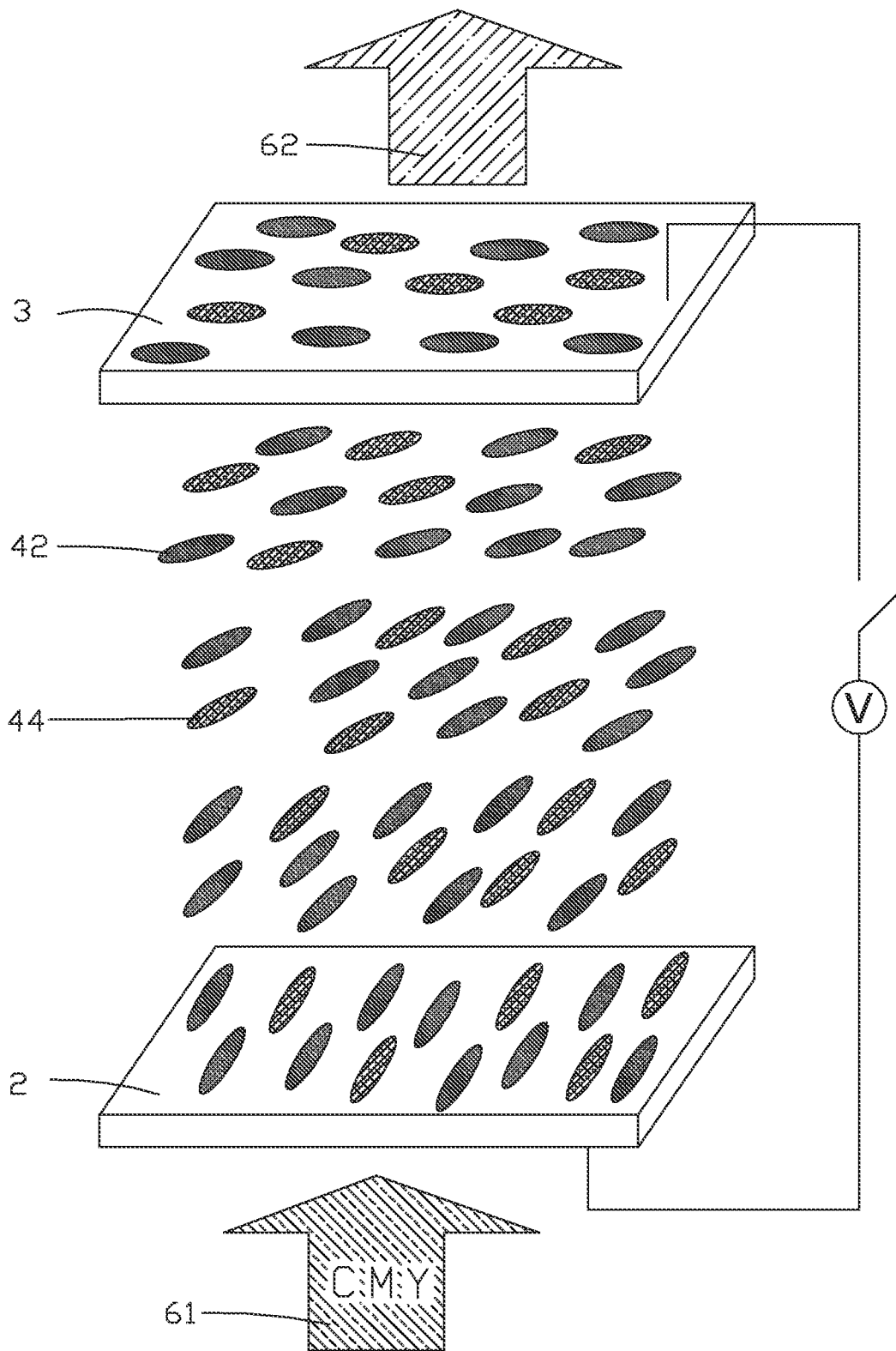


图5

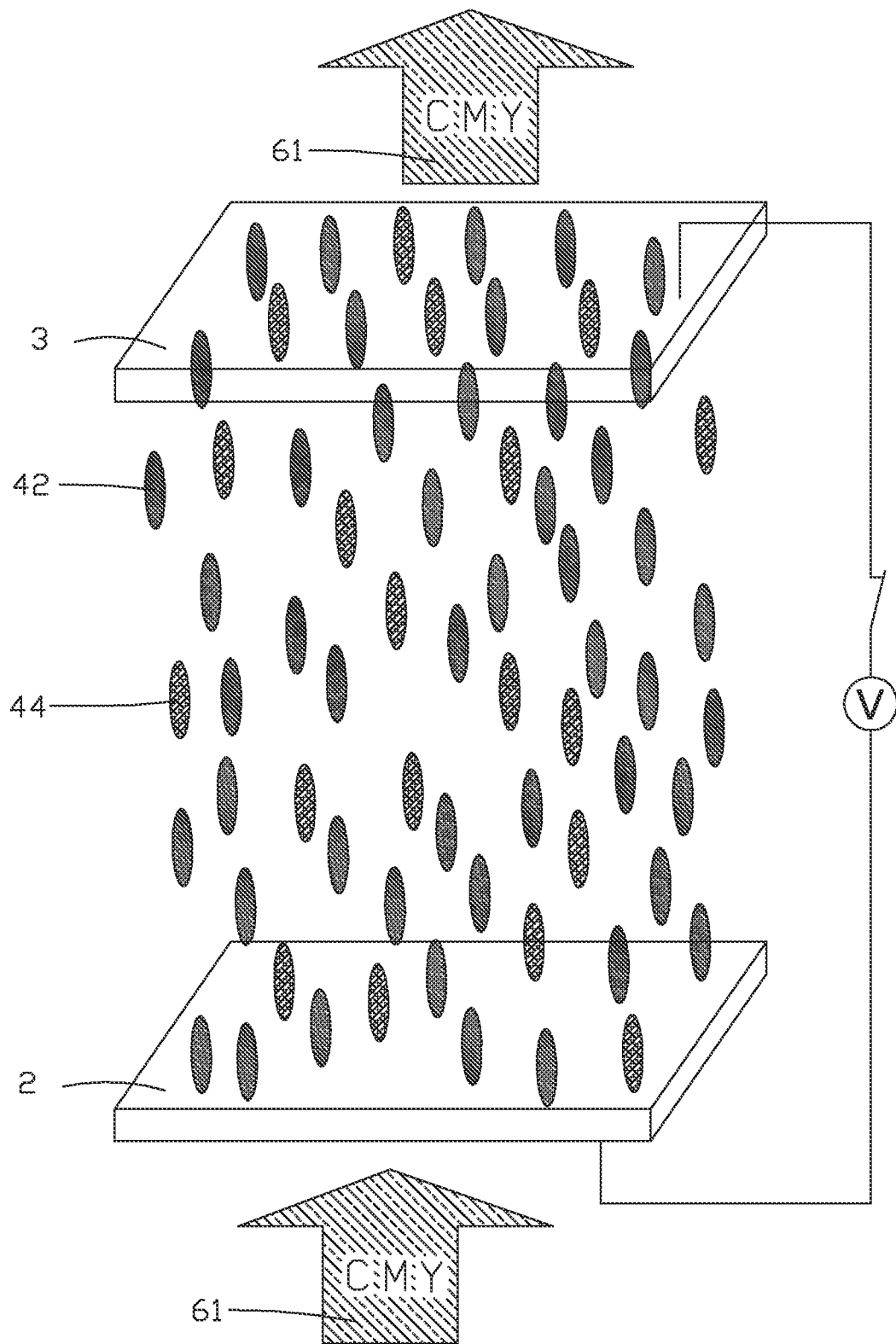


图6

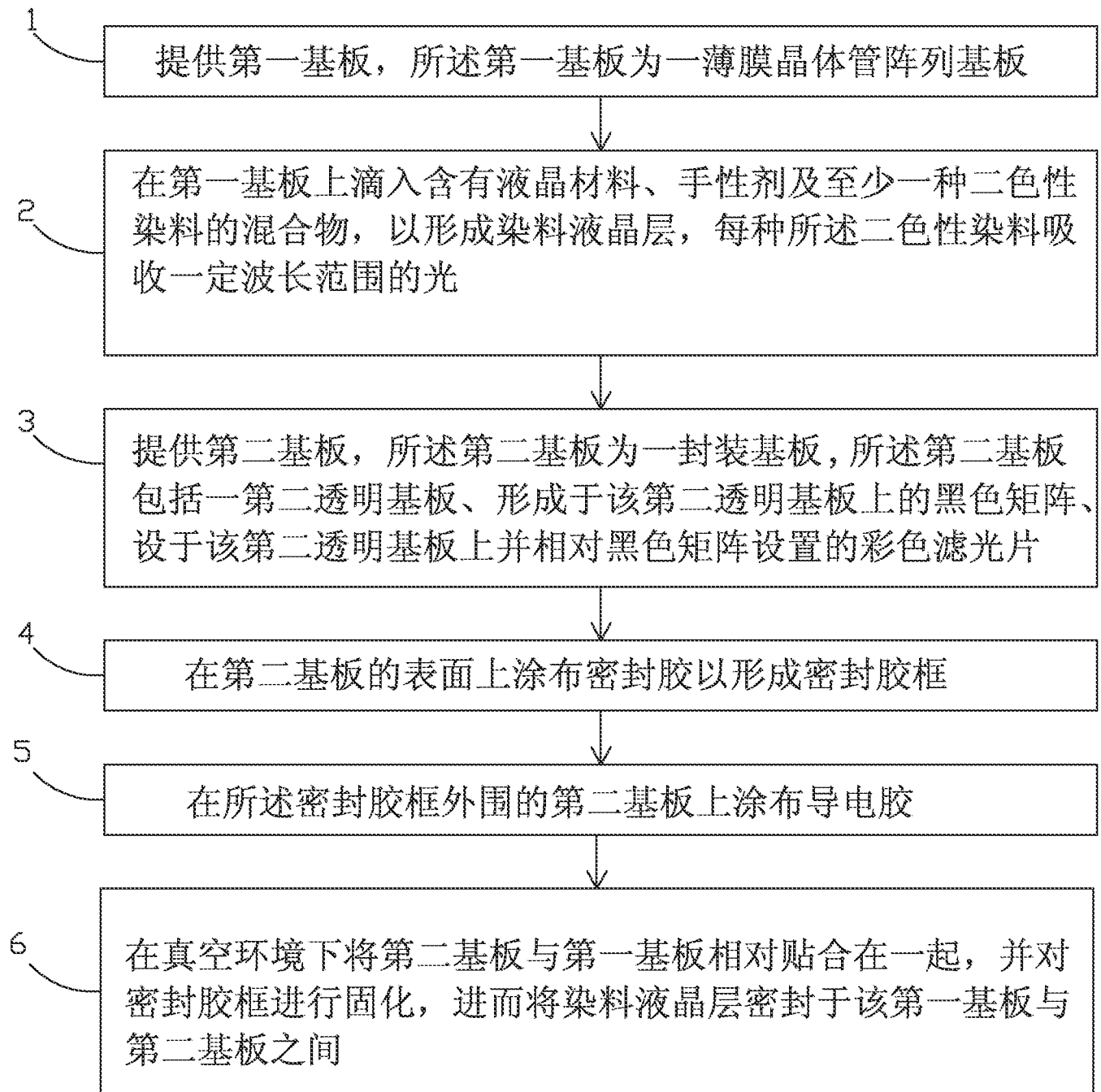


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/088355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/133 (2006.01) i ; C09K 19/34 (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; C09K

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)

CNABS, VEN: dye, chiral+, manufactur+, fabricat+, conduct+ glue, panel?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101393361 A (FUJI FILM CO LTD) 25 March 2009 (25.03.2009) description, page 3, line 22 to page 5, line 5 and figures 3A to 3C	1-14
Y	CN 101697050 A (SHENCHAO OPTO ELECTRONICS SHENZHEN CO LTD) 21 April 2010 (21.04.2010) description, paragraphs [0021]-[0024] and figures 5 to 5k	1-14
A	CN 103235445 A (JIANGSU HECHENG DISPLAY TECH) 07 August 2013 (07.08.2013) the whole document	1-14
A	US 2010227084 A1 (FUJI FILM CO LTD) 09 September 2010 (09.09.2010) the whole document	1-14
A	US 2001006227 A1 (MINOLTA CAMERA KK) 05 July 2001 (05.07.2001) the whole document	1-14

☐ 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 27 August 2014	Date of mailing of the international search report 24 September 2014
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, Fan Telephone No. (86-10) 62089309

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/088355

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101393361 A	25 March 2009	CN 101393361 B	28 March 2012
		US 7898625 B2	01 March 2011
		US 2010039595 A1	18 February 2010
		JP 2009093143 A	30 April 2009
CN 101697050 A	21 April 2010	CN 101697050 B	13 July 2011
CN 103235445 A	07 August 2013	None	
US 2010227084 A1	09 September	JP 2010202799 A	16 September 2010
US 2001006227 A1	05 July 2001	JP 2001188258 A	10 July 2001

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/088355

A. 主题的分类

G02F 1/133(2006.01)i; C09K 19/34(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, C09K

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))

CNABS;VEN:dye, chiral+, 制作, 染料, 手性, 导电胶, 面板

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 101393361 A (富士胶片株式会社) 2009年 3月 25日 (2009 - 03 - 25) 说明书第3页第22行至第5页第5行, 图3A-3C	1-14
Y	CN 101697050 A (深超光电深圳有限公司) 2010年 4月 21日 (2010 - 04 - 21) 说明书第21-24段, 图5-5k	1-14
A	CN 103235445 A (江苏和成显示科技股份有限公司) 2013年 8月 07日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-14
A	US 2010227084 A1 (FUJI FILM CO LTD) 2010年 9月 09日 (2010 - 09 - 09) 全文	1-14
A	US 2001006227 A1 (MINOLTA CAMERA KK) 2001年 7月 05日 (2001 - 07 - 05) 全文	1-14

☐ 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	“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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
“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)	“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
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件
“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	

国际检索实际完成的日期

2014年 8月 27日

国际检索报告邮寄日期

2014年 9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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

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/CN2013/088355

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	101393361	A	2009年 3月 25日	CN	101393361	B	2012年 3月 28日
				US	7898625	B2	2011年 3月 01日
				US	2010039595	A1	2010年 2月 18日
				JP	2009093143	A	2009年 4月 30日
CN	101697050	A	2010年 4月 21日	CN	101697050	B	2011年 7月 13日
CN	103235445	A	2013年 8月 07日	无			
US	2010227084	A1	2010年 9月 09日	JP	2010202799	A	2010年 9月 16日
US	2001006227	A1	2001年 7月 05日	JP	2001188258	A	2001年 7月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)