



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103728765 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310625529. 8

(22) 申请日 2013. 11. 28

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 钟新辉 李冠政

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事

务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

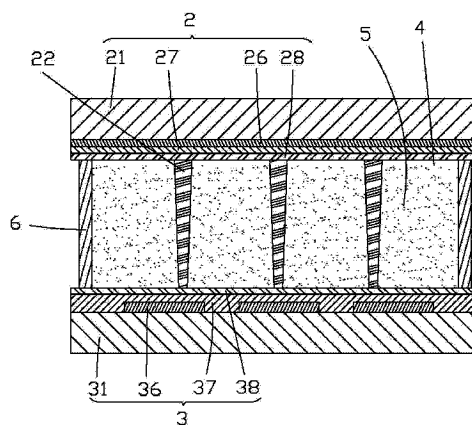
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

彩色液晶显示面板及其制作方法

(57) 摘要

本发明提供一种彩色液晶显示面板及其制作方法,通过黑色矩阵挡墙及含有二色性染料的染料液晶层形成红色、绿色及蓝色亚像素,其生产制程减少,结构简单,成本低,且,不需要制作传统彩色滤光膜基板,不需要设置现有技术中的偏光片,简化了彩色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以及降低了对背光亮度的要求,提高了光穿透率及光效率。



1. 一种彩色液晶显示面板,其特征在于,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)、形成于该第一基板(2)上的数个亚像素区域(4)、设于该些亚像素区域(4)内的染料液晶层(5)及设于第一基板(2)边缘上且将第一、第二基板(2、3)密封贴合的密封胶框(6),所述染料液晶层(5)包括液晶材料、二色性染料及手性剂,所述染料液晶层(5)根据其中的二色性染料的种类吸收一预定波长范围的光,以使该些亚像素区域(4)分别吸收波长范围不同的光,所述第一基板(2)上形成有黑色矩阵挡墙(22),该黑色矩阵挡墙(22)包括数个挡壁(220),每一亚像素区域(4)由四个依次相连的挡壁(220)围成,所述第二基板(3)朝向第一基板(2)的表面抵靠于所述黑色矩阵挡墙(22)上,进而将各亚像素区域(4)内的染料液晶层(5)密封于对应的亚像素区域(4)内。

2. 如权利要求1所述的彩色液晶显示面板,其特征在于,所述数个挡壁(220')分别具有第一与第二高度,第一高度高于第二高度,相邻的且染料液晶层(5)内二色性染料种类不同的两亚像素区域(4')之间的挡壁(220')具有第一高度,相邻的且染料液晶层(5)内二色性染料种类相同的两亚像素区域(4')之间的挡壁(220')具有第二高度。

3. 如权利要求1所述的彩色液晶显示面板,其特征在于,所述第一基板(2)为封装基板,该封装基板包括一第一透明基板(21)、形成于所述第一透明基板(21)上的公共电极(26)、形成于所述公共电极(26)上第一平坦化层(27)、及形成于所述第一平坦化层(27)上的第一配向层(28),所述黑色矩阵挡墙(22)形成于所述第一配向层(28)上;所述第二基板(3)为薄膜晶体管基板,该薄膜晶体管基板包括一第二透明基板(31)、形成于所述第二透明基板(31)上的数根栅极线(32)、形成于所述第二透明基板(31)上的数根数据线(33)、形成于所述第二透明基板(31)上的薄膜晶体管(34)阵列、形成于所述薄膜晶体管(34)阵列上的保护层、形成于所述保护层上的数个像素电极(36)、形成于所述像素电极(36)及保护层上的第二平坦化层(37)、及形成于所述第二平坦化层(37)上的第二配向层(38)。

4. 如权利要求3所述的彩色液晶显示面板,其特征在于,所述第一透明基板(21)和第二透明基板(31)均为玻璃基板,所述公共电极(26)和像素电极(36)均由氧化铟锡制成,所述第一配向层(28)和第二配向层(38)均为水平配向层,所述第一配向层(28)的配向方向与第二配向层(38)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1所述的彩色液晶显示面板,其特征在于,所述液晶材料为正性向列型液晶材料;所述二色性染料溶解于所述液晶材料中,所述液晶材料包含有液晶分子(52),所述二色性染料包含有二色性染料分子(54),所述二色性染料分子(54)对可见光线具有选择性吸收作用;当可见光线行进方向与二色性染料分子(54)长轴平行时,二色性染料分子(54)对可见光线不具有吸收作用,当可见光线行进方向与二色性染料分子(54)长轴垂直时,二色性染料分子(54)对可见光线具有吸收作用;所述二色性染料包括:红色二色性染料、绿色二色性染料及蓝色二色性染料,溶解有不同二色性染料的液晶材料采用注射方式注入到对应的亚像素区域(4)内,以形成红色亚像素、绿色亚像素及蓝色亚像素,所述红色亚像素吸收绿色和蓝色波长范围的光,从而透射红色光;所述绿色亚像素吸收红色和蓝色波长范围的光,从而透射绿色光;所述蓝色亚像素吸收红色和绿色波长范围的光,从而透射蓝色光。

6. 一种彩色液晶显示面板制作方法,其特征在于,包括:

步骤1、提供第一基板(2);

步骤 2、在第一基板(2)上形成数个挡壁(220),以形成黑色矩阵挡墙(22),进而将该第一基板(2)划分为预定的数个亚像素区域(4),每一亚像素区域(4)由四个依次相连的挡壁(220)围成;

步骤 3、通过注射方式依次向该些亚像素区域(4)注入含有手性剂及二色性染料的液晶材料,形成染料液晶层(5),该些亚像素区域(4)根据注入的二色性染料的种类吸收一预定波长范围的光;

步骤 4、在所述第一基板(2)的表面上涂布密封胶以形成密封胶框(6);

步骤 5、提供第二基板(3);

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,该第二基板(3)朝向第一基板(2)的表面紧密抵靠于所述黑色矩阵挡墙(22)上,进而将各亚像素区域(4)内的染料液晶层(5)密封于对应的亚像素区域(4)内;

步骤 7、固化密封胶框(6),以完成彩色液晶显示面板的贴合。

7. 如权利要求 6 所述的彩色液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述数个挡壁(220')分别具有第一与第二高度,第一高度高于第二高度,相邻的且染料液晶层(5)内二色性染料种类不同的两亚像素区域(4')之间的挡壁(220')具有第一高度,相邻的且染料液晶层(5)内二色性染料种类相同的两亚像素区域(4')之间的挡壁(220')具有第二高度;

所述步骤 7 中将贴合好的第二基板(3)与第一基板(2)进行 UV 固化或热固化,以固化密封胶框。

8. 如权利要求 6 所述的彩色液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一基板(2)为封装基板,该封装基板包括一第一透明基板(21)、形成于所述第一透明基板(21)上的公共电极(26)、形成于所述公共电极(26)上第一平坦化层(27)、及形成于所述第一平坦化层(27)上的第一配向层(28),所述黑色矩阵挡墙(22)形成于所述第一配向层(28)上;所述第二基板(3)为薄膜晶体管基板,该薄膜晶体管基板包括一第二透明基板(31)、形成于所述第二透明基板(31)上的数根栅极线(32)、形成于所述第二透明基板(31)上的数根数据线(33)、形成于所述第二透明基板(31)上的薄膜晶体管(34)阵列、形成于所述薄膜晶体管(34)阵列上的保护层、形成于所述保护层上的数个像素电极(36)、形成于所述像素电极(36)及保护层上的第二平坦化层(37)及形成于所述第二平坦化层(37)上的第二配向层(38)。

9. 如权利要求 8 所述的彩色液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一透明基板(21)和第二透明基板(31)均为玻璃基板,所述公共电极(26)和像素电极(36)均由氧化铟锡制成,所述第一配向层(28)和第二配向层(38)均为水平配向层,所述第一配向层(28)的配向方向与第二配向层(38)的配向方向形成一夹角,该夹角大于 0° 且小于 180° 。

10. 如权利要求 6 所述的彩色液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述液晶材料为正性向列型液晶材料;所述二色性染料溶解于所述液晶材料中,所述液晶材料包含有液晶分子(52),所述二色性染料包含有二色性染料分子(54),所述二色性染料分子(54)对可见光线具有选择性吸收作用;当可见光线行进方向与二色性染料分子(54)长轴平行时,二色性染料分子(54)对可见光线不具有吸收作用,当可见光线行进方向与二色性染料分子(54)长轴垂直时,二色性染料分子(54)对可见光线具有吸收作用;所述二色性染料包括:红色二色性染料、绿色二色性染料及蓝色二色性染料,溶解有不同二色性染料的液晶材料

采用注射方式注入到对应的亚像素区域(4)内,以形成红色亚像素、绿色亚像素及蓝色亚像素,所述红色亚像素吸收绿色和蓝色波长范围的光,从而透射红色光;所述绿色亚像素吸收红色和蓝色波长范围的光,从而透射绿色光;所述蓝色亚像素吸收红色和绿色波长范围的光,从而透射蓝色光。

彩色液晶显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 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

[0002] 液晶显示装置(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。现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示装置,其包括液晶显示面板及背光模组(backlight module)。液晶显示面板的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。

[0003] 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)材料及密封胶框(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。

[0004] 参见图1,其为现有液晶显示面板的结构示意图,现有的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、染料液晶层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。

[0005] 为实现全彩显示,通常采用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,也可以为薄膜晶体管基板玻璃)上通过涂布、曝光、显影的办法制成彩色滤光膜基板,利用空间混色原理,实现全彩显示。

[0006] 但是彩色滤光膜基板只可以让部分波段的光线通过,且需要借助偏光片的对光线进行偏振,所以通过彩色滤光膜基板之后的光强会衰减为原来的约33%,这是目前LCD光效率较低的原因之一,同时,由于需要设置偏光片且彩色滤光膜基板需要通过涂布、曝光、显影等工艺制成,制程较为繁琐,成本较高,不利于生产成本的管控。

发明内容

[0007] 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,不需要设置偏光片和制作彩色滤光膜基板,生产制程简单,降低了液晶显示面板的制造成本以及对背光亮度的要求,提高了光穿透率及光效率。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种彩色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,降低了液晶显示面板的制造成本,且其制作的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。

[0009] 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、形成于该第一基板上的数个亚像素区域、设于该些亚像素区域内的染料液晶层及设于第一基板边缘上且将第一、第二基板密封贴合的密封胶框,所述染料液晶层包括液晶材料、二色性染料及手性剂,所述染料液晶层根据其中的二色性染料的种类吸收一预定波长范围的光,以使该些亚像素区域分别吸收波长范围不同的光,所述第一基板上形成有黑色矩阵挡墙,该黑色矩阵挡墙包括数个挡壁,每一亚像素区域由四个依次相连的挡壁围成,所述第二基板朝向第一基板的表面抵靠于所述黑色矩阵挡墙上,进而将各亚像素区域内的染料液晶层密封于对应的亚像素区域内。

[0010] 所述数个挡壁分别具有第一与第二高度,第一高度高于第二高度,相邻的且染料液晶层内二色性染料种类不同的两亚像素区域之间的挡壁具有第一高度,相邻的且染料液晶层内二色性染料种类相同的两亚像素区域之间的挡壁具有第二高度。

[0011] 所述第一基板为封装基板,该封装基板包括一第一透明基板、形成于所述第一透明基板上的公共电极、形成于所述公共电极上第一平坦化层、及形成于所述第一平坦化层上的第一配向层,所述黑色矩阵挡墙形成于所述第一配向层上;所述第二基板为薄膜晶体管基板,该薄膜晶体管基板包括一第二透明基板、形成于所述第二透明基板上的数根栅极线、形成于所述第二透明基板上的数根数据线、形成于所述第二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上的保护层、形成于所述保护层上的数个像素电极、形成于所述像素电极及保护层上的第二平坦化层、及形成于所述第二平坦化层上的第二配向层。

[0012] 所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板,所述公共电极和像素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,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一夹角,该夹角大于 0° 且小于 180° 。

[0013] 所述液晶材料为正性向列型液晶材料;所述二色性染料溶解于所述液晶材料中,所述液晶材料包含有液晶分子,所述二色性染料包含有二色性染料分子,所述二色性染料分子对可见光线具有选择性吸收作用;当可见光线行进方向与二色性染料分子长轴平行时,二色性染料分子对可见光线不具有吸收作用,当可见光线行进方向与二色性染料分子长轴垂直时,二色性染料分子对可见光线具有吸收作用;所述二色性染料包括:红色二色性染料、绿色二色性染料及蓝色二色性染料,溶解有不同二色性染料的液晶材料采用注射方式注入到对应的亚像素区域内,以形成红色亚像素、绿色亚像素及蓝色亚像素,所述红色亚像素吸收绿色和蓝色波长范围的光,从而透射红色光;所述绿色亚像素吸收红色和蓝色波长范围的光,从而透射绿色光;所述蓝色亚像素吸收红色和绿色波长范围的光,从而透射蓝色光。

[0014] 本发明还提供一种彩色液晶显示面板制作方法,包括:

[0015] 步骤 1、提供第一基板;

[0016] 步骤 2、在第一基板上形成数个挡壁,以形成黑色矩阵挡墙,进而将该第一基板划分为预定的数个亚像素区域,每一亚像素区域由四个依次相连的挡壁围成;

[0017] 步骤 3、通过注射方式依次向该些亚像素区域注入含有手性剂及二色性染料的液晶材料,形成染料液晶层,该些亚像素区域根据注入的二色性染料的种类吸收一预定波长范围的光;

[0018] 步骤 4、在所述第一基板的表面上涂布密封胶以形成密封胶框;

[0019] 步骤 5、提供第二基板；

[0020] 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，该第二基板朝向第一基板的表面紧密抵靠于所述黑色矩阵挡墙上，进而将各亚像素区域内的染料液晶层密封于对应的亚像素区域内；

[0021] 步骤 7、固化密封胶框，以完成彩色液晶显示面板的贴合。

[0022] 所述数个挡壁分别具有第一与第二高度，第一高度高于第二高度，相邻的且染料液晶层内二色性染料种类不同的两亚像素区域之间的挡壁具有第一高度，相邻的且染料液晶层内二色性染料种类相同的两亚像素区域之间的挡壁具有第二高度；

[0023] 所述步骤 7 中将贴合好的第二基板与第一基板进行 UV 固化或热固化，以固化密封胶框。

[0024] 所述第一基板为封装基板，该封装基板包括一第一透明基板、形成于所述第一透明基板上的公共电极、形成于所述公共电极上第一平坦化层、及形成于所述第一平坦化层上的第一配向层，所述黑色矩阵挡墙形成于所述第一配向层上；所述第二基板为薄膜晶体管基板，该薄膜晶体管基板包括一第二透明基板、形成于所述第二透明基板上的数根栅极线、形成于所述第二透明基板上的数根数据线、形成于所述第二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上的保护层、形成于保护层上的数个像素电极、形成于所述像素电极及保护层上的第二平坦化层、及形成于所述第二平坦化层上的第二配向层。

[0025] 所述第一透明基板和第二透明基板均为玻璃基板，所述公共电极和像素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，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一夹角，该夹角大于 0° 且小于 180° 。

[0026] 所述液晶材料为正性向列型液晶材料；所述二色性染料溶解于所述液晶材料中，所述液晶材料包含有液晶分子，所述二色性染料包含有二色性染料分子，所述二色性染料分子对可见光线具有选择性吸收作用；当可见光线行进方向与二色性染料分子长轴平行时，二色性染料分子对可见光线不具有吸收作用，当可见光线行进方向与二色性染料分子长轴垂直时，二色性染料分子对可见光线具有吸收作用；所述二色性染料包括：红色二色性染料、绿色二色性染料及蓝色二色性染料，溶解有不同二色性染料的液晶材料采用注射方式注入到对应的亚像素区域内，以形成红色亚像素、绿色亚像素及蓝色亚像素，所述红色亚像素吸收绿色和蓝色波长范围的光，从而透射红色光；所述绿色亚像素吸收红色和蓝色波长范围的光，从而透射绿色光；所述蓝色亚像素吸收红色和绿色波长范围的光，从而透射蓝色光。

[0027] 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，通过黑色矩阵挡墙及含有二色性染料的染料液晶层形成红色、绿色及蓝色亚像素，生产制程少，结构简单，成本低，且，不需要制作传统彩色滤光膜基板，不需要设置现有技术中的偏光片，简化了液晶显示面板的生产制程，降低了液晶显示面板的制造成本以及对背光亮度的要求，提高了光穿透率及光效率。

附图说明

[0028] 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。

- [0029] 附图中，
- [0030] 图 1 为现有液晶显示面板的结构示意图；
- [0031] 图 2 为本发明彩色液晶显示面板的结构示意图；
- [0032] 图 3 为图 2 中第一基板及黑色矩阵挡墙的俯视图；
- [0033] 图 4 为图 2 中第二基板的等效电路图；
- [0034] 图 5 为本发明液晶显示面板一实施例中黑色矩阵挡墙的立体结构示意图；
- [0035] 图 6 为本发明液晶显示面板另一实施例中黑色矩阵挡墙的立体结构示意图；
- [0036] 图 7、图 8 为本发明彩色液晶显示面板的颜色显示原理示意图；
- [0037] 图 9 为本发明液晶显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0038] 请参阅图 2 至图 8，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、形成于该第一基板 2 上的数个亚像素区域 4、设于该些亚像素区域 4 内的染料液晶层 5 及设于第一基板 2 边缘上且将第一、第二基板 2、3 密封贴合的密封胶框 6。

[0039] 如图 2 及图 3 所示，所述第一基板 2 为封装基板，该封装基板包括一第一透明基板 21、形成于所述第一透明基板 21 上的公共电极 26、形成于所述公共电极 26 上第一平坦化层 27、及形成于所述第一平坦化层 27 上的第一配向层 28。

[0040] 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。所述公共电极 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。所述公共电极 26、第一平坦化层 27 及第一配向层 28 均通过掩膜工艺形成。

[0041] 如图 2 及图 4 所示，为了便于观察，图 2 中省略掉了薄膜晶体管阵列、数据线、栅极线及保护层的结构。所述第二基板 3 为薄膜晶体管基板，该薄膜晶体管基板包括一第二透明基板 31、形成于所述第二透明基板 31 上的数根栅极线 32、形成于所述第二透明基板 31 上的数根数据线 33、形成于所述第二透明基板 31 上的薄膜晶体管 34 阵列、形成于所述薄膜晶体管 34 阵列上的保护层、形成于所述保护层上的数个像素电极 36、形成于所述像素电极 36 及保护层上的第二平坦化层 37、及形成于所述第二平坦化层 37 上的第二配向层 38。

[0042] 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。

[0043] 所述薄膜晶体管 34 具有一栅极、一源极及一漏极，该栅极与所述栅极线 32 电性连接，源极与所述数据线 33 电性连接，漏极与所述像素电极 36 电性连接。所述像素电极 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。所述像素电极 36、第二平坦化层 37 及第二配向层 38 均通过掩膜工艺形成。

[0044] 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 使染料液晶层 5 中的液晶分子 52 和二色性染料分子 54 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 (薄膜晶体管基板) 与第二基板 3 (封装基板) 时，液晶分子 52 和二色性染料分子 54 均呈 90° 或 90° 以上扭转排列，并具有多方向的排列角度，如图 7 所示。

[0045] 所述第一基板 2 上形成有黑色矩阵挡墙 22，该黑色矩阵挡墙 22 包括数个挡壁

220,所述亚像素区域4形成于所述第一配向层28上,每一亚像素区域4由四个依次相连的挡壁220围成。第一基板2与第二基板3密封贴合后,所述第二基板3朝向第一基板2的表面抵靠于所述黑色矩阵挡墙22上,进而将各亚像素区域4内的染料液晶层5密封于对应的亚像素区域4内。

[0046] 设于所述亚像素区域4内的染料液晶层5包括液晶材料、二色性染料(Dichroic dye)及手性剂(Chiral dopant)。所述液晶材料为正性向列型液晶材料,所述二色性染料溶解于所述液晶材料中。

[0047] 所述染料液晶层5根据二色性染料的种类吸收一预定波长范围的光,以使该些亚像素区域4分别吸收波长范围不同的光。在本实施例中,所述二色性染料包括:红色二色性染料、绿色二色性染料及蓝色二色性染料,溶解有二色性染料的液晶材料采用注射方式注入到亚像素区域4内,以形成红色亚像素、绿色亚像素及蓝色亚像素。所述红色亚像素吸收绿色和蓝色波长范围的光,从而透射红色光;所述绿色亚像素吸收红色和蓝色波长范围的光,从而透射绿色光;所述蓝色亚像素吸收红色和绿色波长范围的光,从而透射蓝色光。

[0048] 如图5所示,在本实施例中,所述数个挡壁220相对于第一基板2具有相同的高度T,进而阻隔不同亚像素区域4间的染料液晶层5中的材料相互流动而造成的颜色混乱。

[0049] 如图6所示,为本发明液晶显示面板另一实施例中黑色矩阵挡墙22'的立体结构示意图,同时参考图2,在本实施例中,所述数个挡壁220'分别具有第一与第二高度H1、H2,第一高度H1高于第二高度H2,相邻的且染料液晶层5内二色性染料种类不同的两亚像素区域4'之间的挡壁220'具有第一高度H1,相邻的且染料液晶层5内二色性染料种类相同的两亚像素区域4'之间的挡壁220'具有第二高度H2,进而使得不具有相同颜色的亚像素区域4'之间的染料液晶层5完全隔绝,具有相同颜色的亚像素区域4'之间的染料液晶层5中的分子可相互流通,以增强显示效果。

[0050] 请参阅图7至图8,为本发明彩色液晶显示面板的颜色显示原理,所述染料液晶层4均由将一定量的二色性染料(Dichroic dye)溶解于液晶材料中得到,因此,所述染料液晶层5均含有液晶分子52和二色性染料分子54,所述二色性染料分子54具有与所述液晶分子52的分子结构相类似的分子结构,且所述二色性染料分子54对可见光线选择性吸收。当可见光线行进方向与二色性染料分子54长轴平行时,二色性染料分子54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54长轴垂直时,二色性染料分子54对可见光线强烈吸收,因此,可以通过控制二色性染料分子54与背光源(未图示)发出光线的夹角来调节二色性染料分子54对背光源发出光线的吸收强度,起到调节透射光强的作用,实现显示不同灰阶的目的。

[0051] 如图7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,各亚像素区域4内的液晶分子52与二色性染料分子54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,由于第一配向层28和第二配向层38均为水平配向层,所以各亚像素区域4内二色性染料分子54均可以对垂直于第一基板2与第二基板3表面入射的光线61产生吸收,未被吸收的光线则透过所述液晶显示面板。由于二色性染料具有特定的吸收光谱,且内含不同种类的二色性染料的亚像素区域4吸收的光谱不同,因此可使透射光线62产生特定的颜色,因此,可以选用多种不同的二色性染料分别注入到不同的亚像素区域4中,即可实现色彩显示的目的。

[0052] 因不同的亚像素区域 4 内的二色性染料分子 54 因种类不同,吸收的光波长范围不同。在本实施例中,该些亚像素区域 4 分别形成为红色亚像素、绿色亚像素及蓝色亚像素,红色亚像素能吸收绿色和蓝色波长范围的光,进而显示红色;绿色亚像素能吸收红色和蓝色波长范围的光,进而显示绿色;蓝色亚像素能吸收红色和绿色波长范围的光,进而显示绿色,因而具有多个显示不同颜色的亚像素的液晶显示面板能显示多种颜色,实现彩色显示的目的。

[0053] 如图 8 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 52 与二色性染料分子 54 发生旋转,其旋转角度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 52 与二色性染料分子 54 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 52 对可见光基本不吸收,而二色性染料分子 54 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 54 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。

[0054] 请参阅图 9,同时配合参阅图 2 至图 5,本发明还提供一种彩色液晶显示面板的制作方法,包括以下:

[0055] 步骤 1、提供第一基板 2。

[0056] 所述第一基板 2 为封装基板,该封装基板包括一第一透明基板 21、形成于所述第一透明基板 21 上的公共电极 26、形成于所述公共电极 26 上第一平坦化层 27、及形成于所述第一平坦化层 27 上的第一配向层 28。

[0057] 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。所述公共电极 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。所述公共电极 26、第一平坦化层 27 及第一配向层 28 均通过掩膜工艺形成。

[0058] 步骤 2、在第一基板 2 上形成数个挡壁 220,以形成黑色矩阵挡墙 22,进而将该第一基板 2 划分为预定的数个亚像素区域 4,每一亚像素区域 4 由四个依次相连的挡壁 220 围成。

[0059] 所述黑色矩阵挡墙 22 形成于所述第一配向层 28 上,以将第一基板 2 划分为预定的数个亚像素区域 4,所述每一亚像素区域 4 呈矩形。在本实施例中,所述黑色矩阵挡墙 22 通过掩膜工艺、印刷、打印或喷涂工艺形成于第一基板 2 上。

[0060] 如图 5 所示,在本实施例中,所述数个挡壁 220 相对于第一基板 2 具有相同的高度 T,进而阻隔不同亚像素区域 4 间的染料液晶层 5 中的材料相互流动而造成的颜色混乱。

[0061] 作为可供选择的另一较佳实施例,如图 6 所示,所述数个挡壁 220' 分别具有第一与第二高度 H1、H2,第一高度 H1 高于第二高度 H2,相邻的且染料液晶层 5 内二色性染料种类不同的两亚像素区域 4' 之间的挡壁 220' 具有第一高度 H1,相邻的且染料液晶层 5 内二色性染料种类相同的两亚像素区域 4' 之间的挡壁 220' 具有第二高度 H2,进而使得不具有相同颜色的亚像素区域 4' 之间的染料液晶层 5 完全隔绝,具有相同颜色的亚像素区域 4' 之间的染料液晶层 5 中的分子可相互流通,以增强显示效果。

[0062] 步骤 3、通过注射方式依次向该些亚像素区域 4 注入含有手性剂及二色性染料的液晶材料,形成染料液晶层 5,该些亚像素区域 4 根据注入的二色性染料的种类吸收一定波

长范围的光。

[0063] 由于二色性染料具有特定的吸收光谱,且内含不同种类的二色性染料的亚像素区域 4 吸收的光谱不同,因此,可以选用多种不同的二色性染料分别注入到不同的亚像素区域中,即可实现色彩显示的目的。

[0064] 如图 7、8 所示,在本实施例中,所述液晶材料为正性向列型液晶材料;所述二色性染料溶解于所述液晶材料中,所述液晶材料包含有液晶分子 52,所述二色性染料包含有二色性染料分子 54,所述二色性染料分子 54 具有与液晶分子 52 的分子结构相类似的分子结构。所述二色性染料包括:红色二色性染料、绿色二色性染料及蓝色二色性染料,将溶解有不同二色性染料的液晶材料注入到对应的亚像素区域内,以形成红色亚像素、绿色亚像素及蓝色亚像素。所述红色亚像素吸收绿色和蓝色波长范围的光,从而透射红色光;所述绿色亚像素吸收红色和蓝色波长范围的光,从而透射绿色光;所述蓝色亚像素吸收红色和绿色波长范围的光,从而透射蓝色光。

[0065] 步骤 4、在所述第一基板 2 的表面上涂布密封胶以形成密封胶框 6。

[0066] 所述密封胶框 6 形成于所述亚像素区域 4 的同一侧。

[0067] 步骤 5、提供第二基板 3。

[0068] 请参阅图 2 及图 4,为了便于观察,图 2 中省略掉了薄膜晶体管阵列、数据线、栅极线及保护层的结构。所述第二基板 3 为薄膜晶体管基板,该薄膜晶体管基板包括一第二透明基板 31、形成于所述第二透明基板 31 上的数根栅极线 32、形成于所述第二透明基板 31 上的数根数据线 33、形成于所述第二透明基板 31 上的薄膜晶体管 34 阵列、形成于所述薄膜晶体管 34 阵列上的保护层、形成与所述保护层上的数个像素电极 36、形成于所述像素电极 36 及保护层上的第二平坦化层 37、及形成于所述第二平坦化层 37 上的第二配向层 38。

[0069] 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。

[0070] 所述薄膜晶体管 34 具有一栅极、一源极及一漏极,该栅极与所述栅极线 32 电性连接,源极与所述数据线 33 电性连接,漏极与所述像素电极 36 电性连接。所述像素电极 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。所述像素电极 36、第二平坦化层 37 及第二配向层 38 均通过掩膜工艺形成。

[0071] 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 使染料液晶层 5 中的液晶分子 52 和二色性染料分子 54 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,如图 7、8 所示。

[0072] 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,该第二基板 3 朝向第一基板 2 的表面紧密抵靠于所述黑色矩阵挡墙 22 上,进而将各亚像素区域 4 内的染料液晶层 5 密封于对应的亚像素区域 4 内。

[0073] 步骤 7、固化密封胶框,以完成彩色液晶显示面板的贴合。

[0074] 在该步骤中,将贴合好的第二基板 3 与第一基板 2 进行 UV 固化或热固化,以固化该密封胶框。

[0075] 综上所述,本发明的彩色液晶显示面板及其制作方法,通过黑色矩阵挡墙及含有

二色性染料的染料液晶层形成红色、绿色及蓝色亚像素,其生产制程减少,结构简单,成本低,且,不需要制作传统彩色滤光膜基板,不需要设置现有技术中的偏光片,简化了液晶显示面板的生产制程,降低了液晶显示面板的制造成本以及降低了对背光亮度的要求,提高了光穿透率及光效率。

[0076] 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。

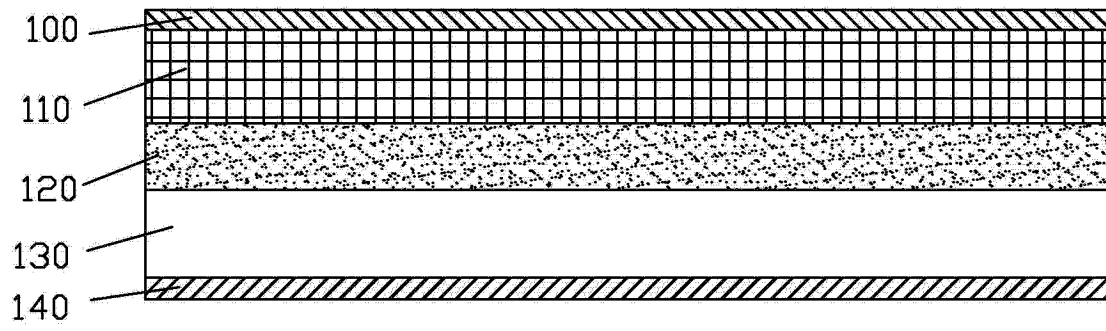


图 1

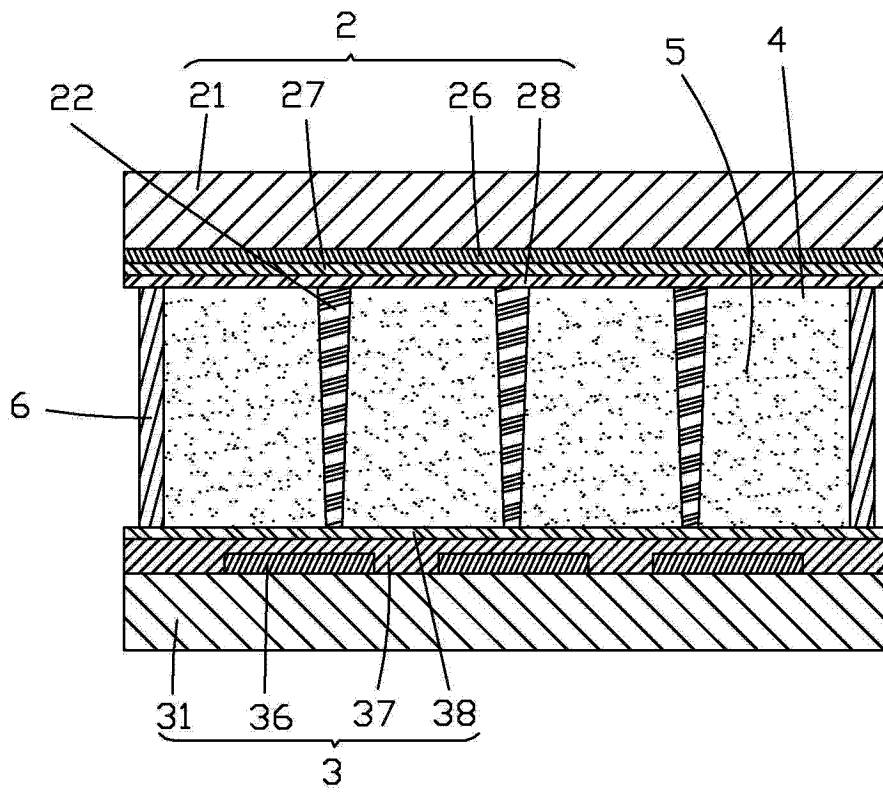


图 2

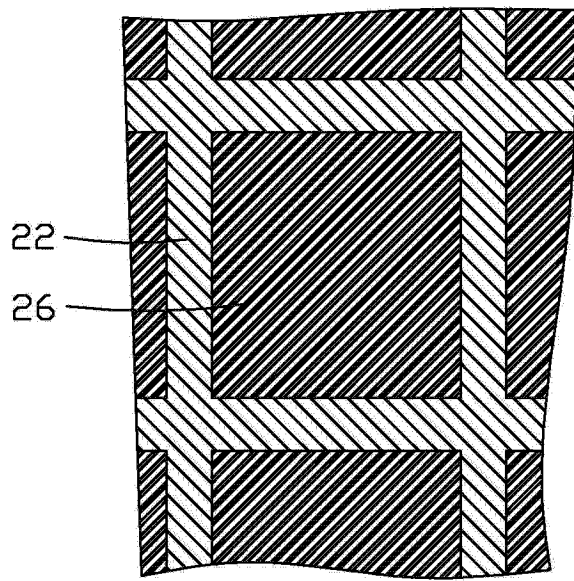


图 3

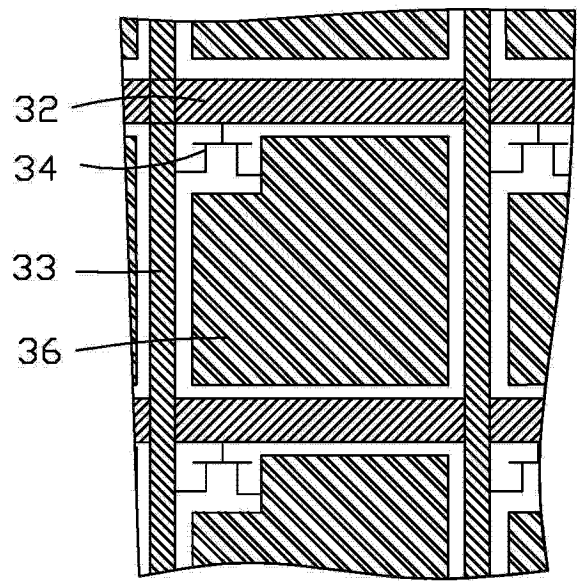


图 4

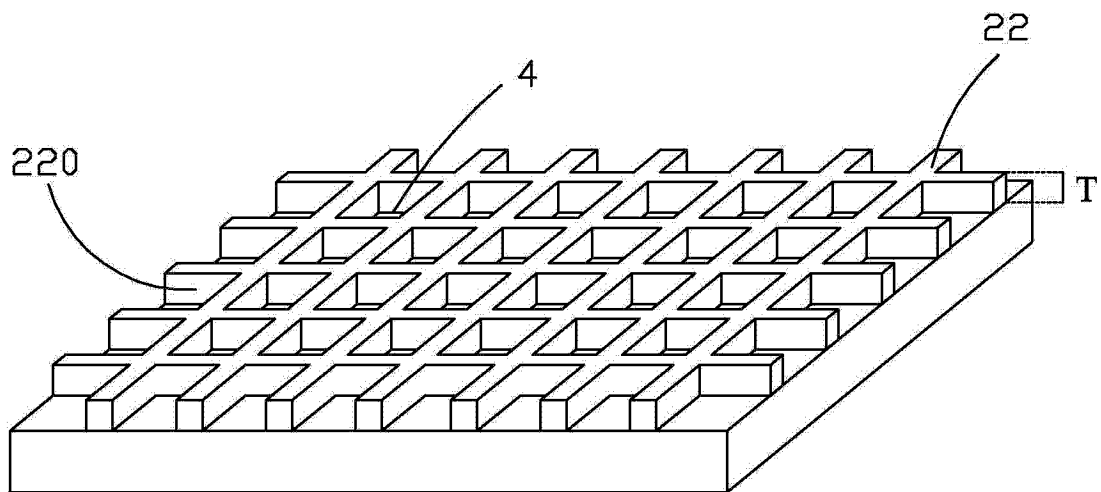


图 5

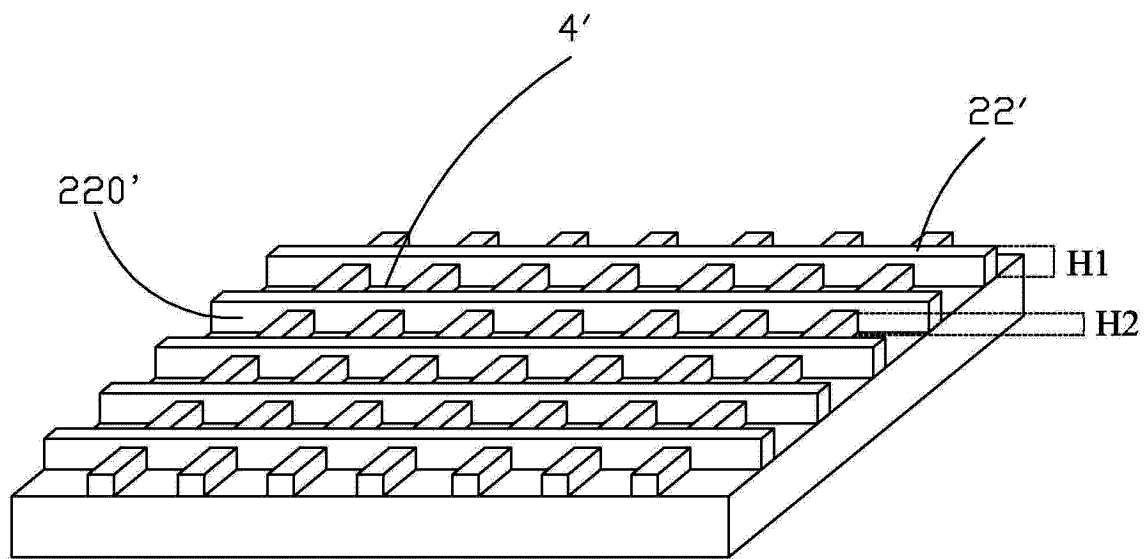


图 6

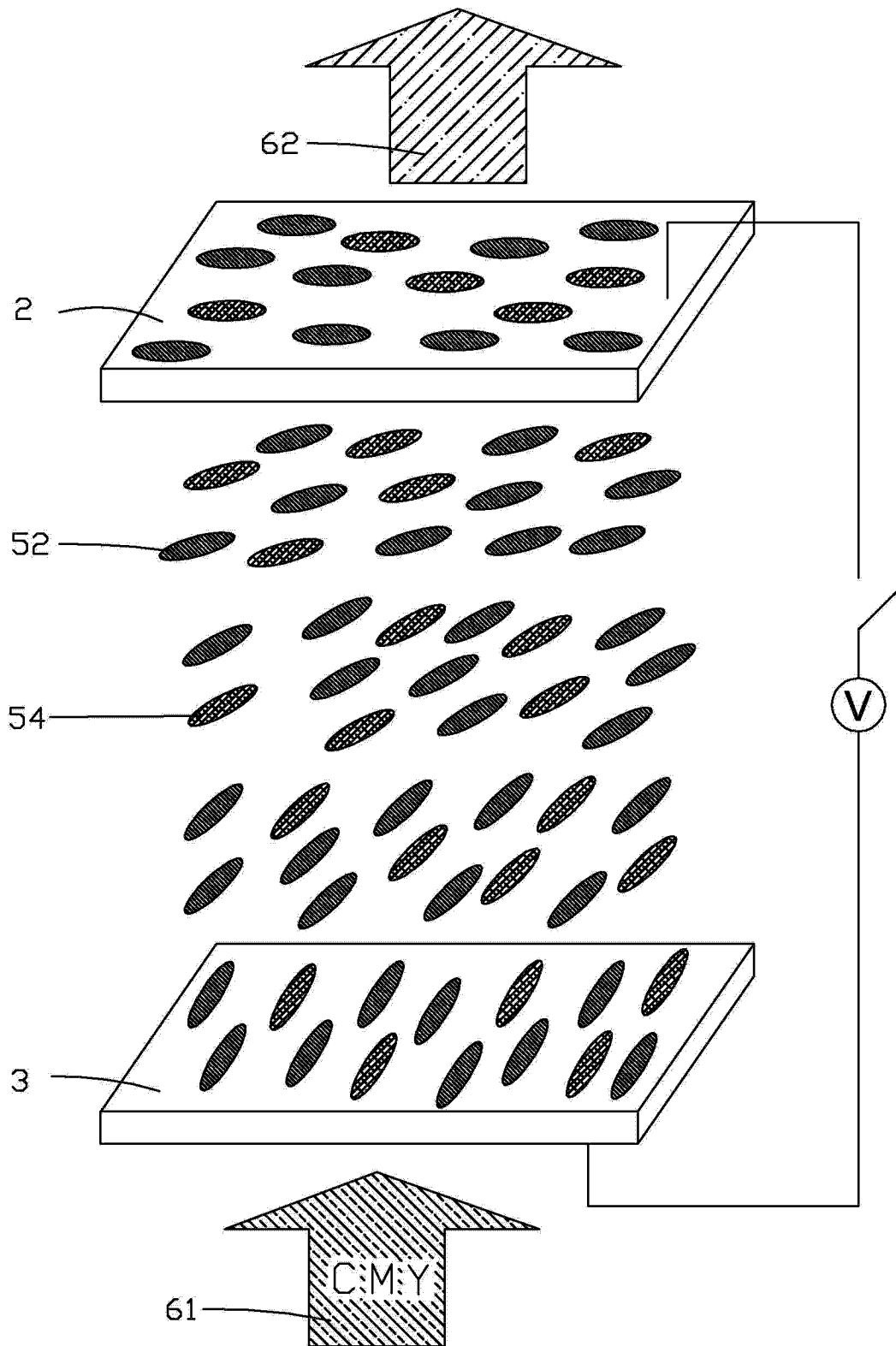


图 7

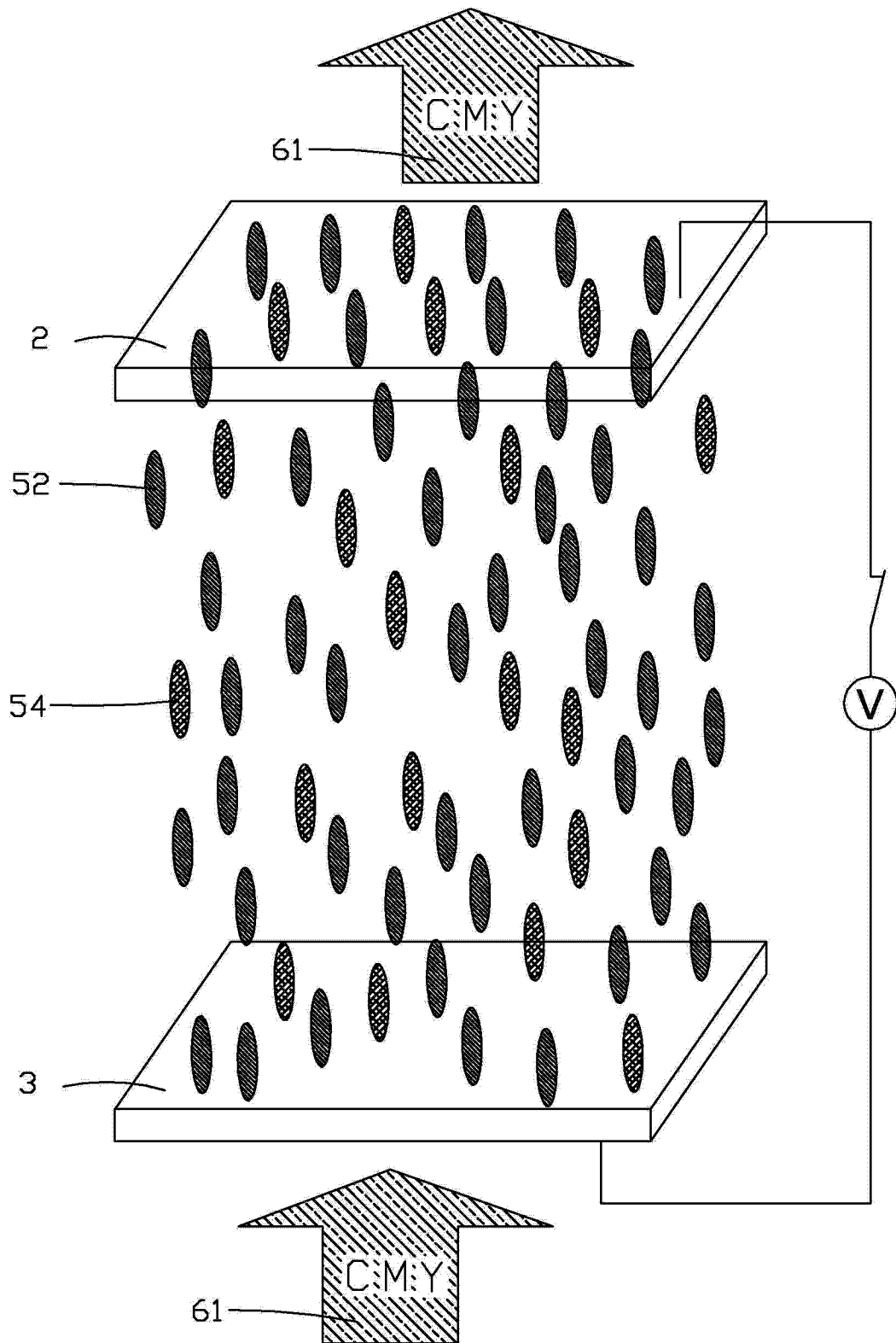


图 8

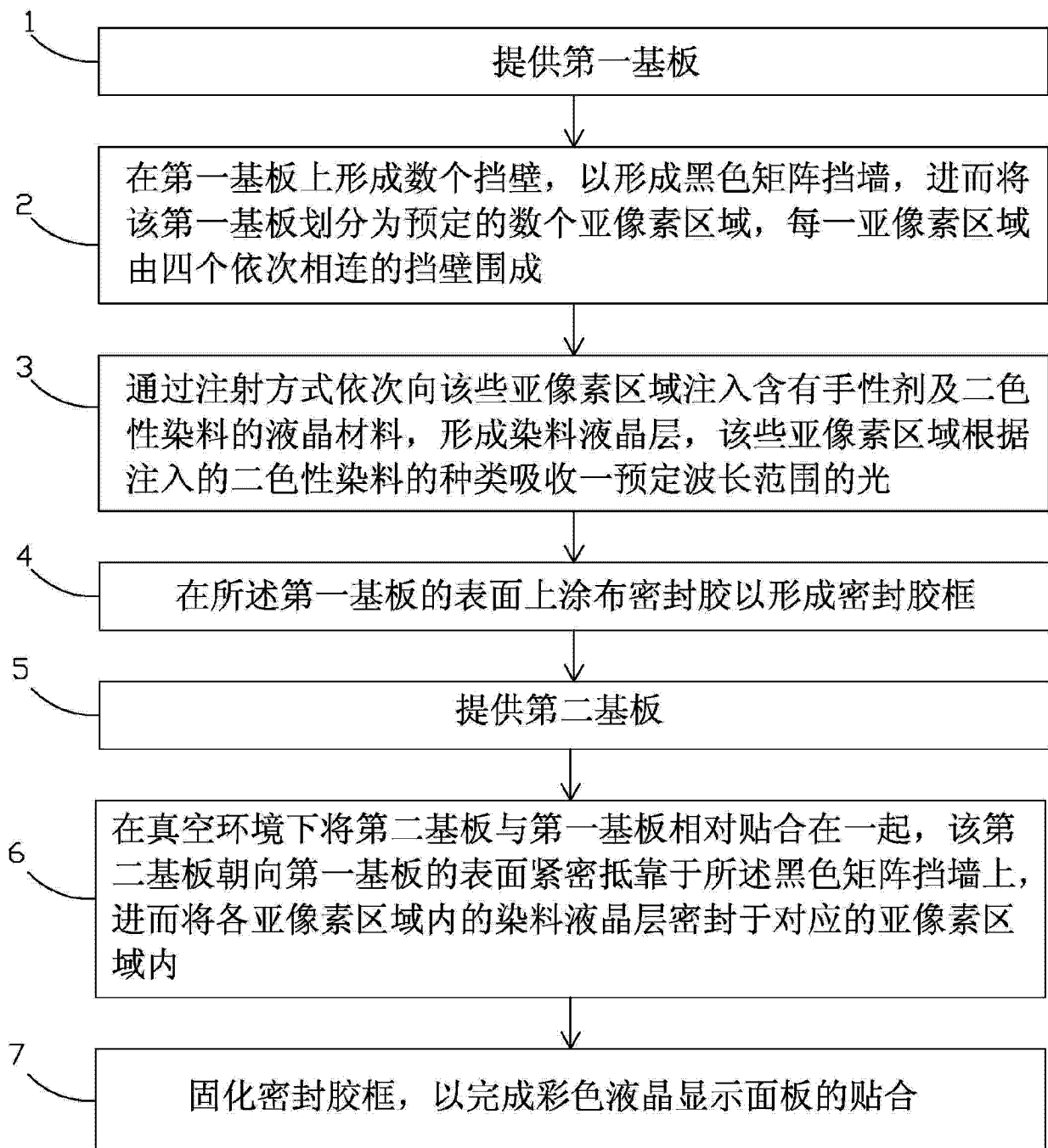


图 9

专利名称(译)	彩色液晶显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN103728765A	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	CN201310625529.8	申请日	2013-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	钟新辉 李冠政		
发明人	钟新辉 李冠政		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/13473 G02F1/133512 G02F1/1337 G02F1/1339 G02F1/13394 G02F1/1341 G02F1/134309 G02F1/13475 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F1/13737 G02F2001/133302 G02F2001/133357 G02F2001/133521 G02F2001/133738 G02F2001/13398 G02F2001/134345 G02F2001/136295 G02F2201/50		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种彩色液晶显示面板及其制作方法，通过黑色矩阵挡墙及含有二色性染料的染料液晶层形成红色、绿色及蓝色亚像素，其生产制程减少，结构简单，成本低，且，不需要制作传统彩色滤光膜基板，不需要设置现有技术中的偏光片，简化了彩色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以及降低了对背光亮度的要求，提高了光穿透率及光效率。

