

(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
2013 年 10 月 17 日 (17.10.2013)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号
WO 2013/152602 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/23 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/086992
- (22) 国际申请日: 2012 年 12 月 20 日 (20.12.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210107387.1 2012 年 4 月 12 日 (12.04.2012) 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)。
- (72) 发明人: 陆金波 (LU, Jinbo); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 薛建设 (XUE, Jianshe); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 赵吉生 (ZHAO, Jisheng); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 李琳 (LI, Lin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 舒适 (SHU, Shi); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 赵明 (ZHAO, Ming); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 齐永莲 (QI, Yonglian); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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, 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 FILM SUBSTRATE, MANUFACTURING METHOD THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 发明名称: 彩膜基板及其制造方法、以及液晶显示器

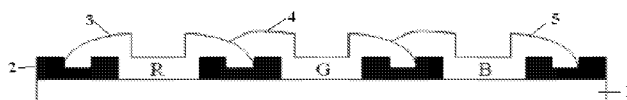


图 5 / Fig. 5

(57) Abstract: A color film substrate comprises a substrate (1), a black matrix and a plurality of color pixel film layers (3, 4, 5), wherein the black matrix comprises a plurality of black matrix units (2), and the plurality of black matrix units (2) and the plurality of color pixel film layers (3, 4, 5) are provided at intervals on the substrate (1). A groove (7) is formed on the black matrix unit (2), the color pixel film layers (3, 4, 5) at two sides of any one black matrix unit (2) are respectively overlapped with the black matrix unit (2), the two color pixel film layers (3, 4, 5) are respectively extended into the groove (7) of the black matrix unit and are overlapped or not overlapped with each other in the groove (7). By forming the groove in the middle of the black matrix unit (2), the phenomenon that the overlarge section difference of the overlapping area is caused when the color pixel film layers (3, 4, 5) are overlapped with the black matrix units (2) is avoided, and the process difficulty is also reduced.

(57) 摘要: 一种彩膜基板, 包括: 基板 (1)、黑矩阵和多个彩色像素膜层 (3, 4, 5), 所述黑矩阵包括多个黑矩阵阵元 (2), 所述多个黑矩阵阵元 (2) 与所述多个彩色像素膜层 (3, 4, 5) 间隔设置在所述基板 (1) 上, 其中, 在所述黑矩阵阵元 (2) 上形成有凹槽 (7), 任一黑矩阵阵元 (2) 两侧的彩色像素膜层 (3, 4, 5) 分别与该黑矩阵阵元 (2) 发生重叠, 且该两彩色像素膜层 (3, 4, 5) 分别延伸至所述黑矩阵阵元的凹槽 (7) 内, 两彩色像素膜层 (3, 4, 5) 在凹槽 (7) 内发生交叠或者不交叠。通过在黑矩阵阵元 (2) 中部形成凹槽, 避免了彩色像素膜层 (3, 4, 5) 与该黑矩阵阵元 (2) 上发生交叠时造成重叠区段差过大的现象, 同时还降低了工艺难度。

WO 2013/152602 A1

彩膜基板及其制造方法、以及液晶显示器

技术领域

5 本发明涉及一种彩膜基板及其制造方法、以及包含该彩膜基板的液晶显示器。

背景技术

10 随着薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 技术的进一步发展, 其制造工艺在不断地完善而其成本不断地降低, 目前, TFT-LCD 已经逐渐成为平板显示领域的主流技术。

TFT-LCD 主要由彩膜基板和阵列基板对盒而成, 彩膜基板主要用于为 TFT-LCD 提供色彩。图 1 所示为现有技术中彩膜基板 (部分) 的截面视图, 从图中可见, 彩膜基板包括基板 1、黑矩阵、红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5。其中, 黑矩阵包括多个黑矩阵阵元 2, 所述多个黑矩阵阵元 2 间隔一定距离设置在基板 1 上, 相邻两黑矩阵阵元 2 之间形成间隔区, 所述红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5 依次设置在相邻两黑矩阵阵元 2 所形成的间隔区内, 并延伸至其两侧的黑矩阵阵元 2 上而与黑矩阵阵元 2 重叠 (Overlap); 形成重叠区 6 后截止, 截止于同一黑矩阵阵元 2 上的相邻两彩色像素膜层的边界相隔一定的距离 (即两相邻彩色像素膜层之间不交叠), 各彩色像素膜层与黑矩阵阵元的重叠能有效避免亚像素边缘漏光。但在实际生产过程中, 如果黑矩阵阵元和彩色像素膜层之间的重叠区 6 的尺寸控制不好就容易造成同一黑矩阵阵元两侧的色彩像素膜层的截止边界出现相接甚至交叠的情况 (如图 2 所示), 此时由于与同一黑矩阵阵元重叠的两彩色像素膜层发生交叠, 使得重叠区 6 处的彩色像素膜层的厚度增大, 造成段差增大, 最终会影响显示器的显示品质。

发明内容

30 本发明的技术方案针对现有技术存在的上述不足, 提供了一种彩膜基板及其制造方法以及液晶显示器, 可以有效改善液晶显示器的显示品质。

根据本发明实施例的彩膜基板，包括：基板、黑矩阵和多个彩色像素膜层，黑矩阵包括多个黑矩阵阵元，多个黑矩阵阵元与多个彩色像素膜层间隔设置在基板上，其中，各黑矩阵阵元上分别形成有凹槽；任一黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层分别与该黑矩阵阵元发生重叠，且该两彩色像素膜层分别延伸至黑矩阵阵元的凹槽内，两彩色像素膜层在凹槽内发生交叠或者不交叠。

在该彩膜基板中，例如，基板上每间隔一定距离开有一个凹坑，所述黑矩阵中的各个黑矩阵阵元分别设于所述各个凹坑区域，所形成的每个黑矩阵阵元上具有凹槽。

10 在该彩膜基板中，例如，凹坑宽度是黑矩阵阵元宽度的 $1/3 \sim 3/4$ 。

在该彩膜基板中，例如，凹槽设置在黑矩阵阵元的中部。

在根据本发明实施例的彩膜基板中，例如，所述凹槽的口部宽度是单个黑矩阵阵元宽度的 $1/4 \sim 3/4$ ，还例如，所述凹槽的口部宽度是单个黑矩阵阵元宽度的 $1/3 \sim 1/2$ ，黑矩阵阵元上未设凹槽部分的厚度为 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ ，凹槽的深度为 $0.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ 。

在根据本发明实施例的彩膜基板中，凹槽的截面形状可以为各种形状，例如，梯形或矩形或倒凸字形。

本发明的技术方案还提供了一种彩膜基板的制造方法，其包括以下步骤：在基板上形成黑矩阵，所形成的黑矩阵包括多个黑矩阵阵元，每相邻两黑矩阵阵元之间间隔一定距离设置，每个黑矩阵阵元上具有凹槽；在各个间隔设置的黑矩阵阵元之间的基板部分分别形成彩色像素膜层，使任一黑矩阵阵元两侧所形成的两彩色像素膜层分别与该黑矩阵阵元发生重叠，且两彩色像素膜层分别延伸至该黑矩阵阵元的凹槽内，所述两彩色像素膜层在凹槽内发生交叠或者不交叠；在基板上形成绝缘保护层或透明电极层，再形成柱状隔垫物。

在上述制造方法中，例如，在基板上形成黑矩阵之前，在所述基板上形成与黑矩阵阵元位置对应的凹坑，其中，在该凹坑区域形成黑矩阵阵元。

在上述制造方法中，例如，在基板上形成黑矩阵包括：在基板上涂覆一层黑矩阵正性光刻胶；利用灰色调或半色调掩模板对所述黑矩阵正性光刻胶进行掩模曝光，得到具有凹槽的多个黑矩阵阵元。

在上述制造方法中，例如，凹槽设置在黑矩阵阵元的中部。

在上述制造方法中，例如，凹槽的截面形状为梯形或矩形或倒凸字形。

根据本发明的实施例，还提供了一种液晶显示器，包括彩膜基板和阵列基板，其中，所述彩膜基板采用上述的彩膜基板。

5

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

10 图 1 为现有技术中彩膜基板的一部分的截面视图；

图 2 为现有技术中彩膜基板的截面视图（彩色像素膜层在黑矩阵阵元上发生交叠）；

图 3 为本发明实施例 1 中形成黑矩阵的过程的示意图；

图 4 为图 3 中所形成的黑矩阵的俯视图；

15 图 5 为本发明实施例 1 中基板上形成彩色像素膜层后的截面视图；

图 6 为本发明实施例 1 中彩膜基板制造方法的流程图；

图 7 为本发明实施例 2 中基板的截面视图；

图 8 为在图 7 的基板上形成黑矩阵后的截面视图；

图 9 为在图 8 的基板上形成彩色像素膜层后的截面视图。

20 图中：1－基板；2－黑矩阵阵元；3－红色像素膜层；4－绿色像素膜层；5－蓝色像素膜层；6－重叠区；7-凹槽；10－不曝光区；11-半曝光区；12-完全曝光区。

具体实施方式

25 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。

30 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属

领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。

5 根据本发明的实施例的彩膜基板，包括：基板 1、黑矩阵和多个彩色像素膜层，黑矩阵包括多个黑矩阵阵元 2，多个黑矩阵阵元 2 与所述多个彩色像素膜层间隔设置在基板 1 上，其中，各黑矩阵阵元 2 上分别形成有凹槽 7，任一黑矩阵阵元 2 两侧的彩色像素膜层分别与该黑矩阵阵元 2 发生重叠，且两彩色像素膜层分别延伸至黑矩阵阵元的凹槽 7 内，两彩色像素膜层在凹槽
10 7 内发生交叠或者不交叠。

其中，凹槽 7 的截面形状可以为梯形或矩形或倒凸字形。

彩色像素膜层包括红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5。即，黑矩阵阵元 2 间隔设置在基板 1 上，相邻黑矩阵阵元 2 之间形成间隔区，在各个间隔区内依次设置红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层
15 5。

实施例 1:

如图 5 所示，本实施例中，彩膜基板包括：基板 1 和设置在基板 1 上的黑矩阵、多个彩色像素膜层、绝缘保护层或透明电极层（图中未示出）。其中，黑矩阵包括多个黑矩阵阵元 2，多个彩色像素膜层分别为红色像素膜
20 层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5。其中，各个黑矩阵阵元 2 与红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 以及蓝色像素膜层 5 依次间隔设置。

其中，各黑矩阵阵元 2 上分别开有凹槽 7，任意一个黑矩阵阵元 2 两侧的彩色像素膜层分别与该黑矩阵阵元 2 发生重叠，且两彩色像素膜层分别延伸至黑矩阵阵元 2 的凹槽 7 内，两彩色像素膜层在凹槽 7 内发生交叠或者不
25 交叠。

如图 4 所示，凹槽 7 沿单个彩色像素膜层的排列方向延伸。需要说明的是，在图 4 中是以 RGB 三种颜色的彩色像素膜层横向排列为例，此时凹槽 7 是纵向延伸；对于 RGB 三种彩色像素膜层纵向排列的情形，凹槽 7 则为横向延伸。

30 本实施例中，凹槽 7 设置在黑矩阵阵元 2 的中部，黑矩阵阵元 2 的截

面形状为矩形，凹槽 7 的截面形状也为矩形。其中，凹槽 7 的宽度为单个黑矩阵阵元 2 宽度的 $1/4 \sim 3/4$ ，例如， $1/2$ ，黑矩阵阵元 2 上未设凹槽部分的厚度为 $1 \sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值，凹槽 7 的深度为 $0.5 \sim 4.5\mu\text{m}$ 之间的数值。红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5 厚度为 $1 \sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值。

5 图 6 示出了本实施例的彩膜基板的制造方法的流程图，本实施例中彩膜基板的制造方法包括如下步骤：

在基板 1 上形成黑矩阵。其中，基板 1 采用平面玻璃基板，黑矩阵 2 采用正性光刻胶。

具体为：在基板 1 上涂覆一层黑矩阵用的正性光刻胶，采用灰色调或
10 半色调掩模板，通过曝光、显影工艺得到黑矩阵；具体工艺步骤如图 3 所示。其中，对应像素区域的部分为完全曝光区 12，对应黑矩阵中凹槽的部分为半曝光区 11，对应黑矩阵中的其余部分为不曝光区 10，半曝光区 11 占黑矩阵宽度的 $1/4 \sim 3/4$ 。在所得到的黑矩阵中，相邻两黑矩阵阵元 2 之间间隔一定距离，各个黑矩阵阵元 2 的中部均具有凹槽 7；所得到的黑矩阵阵元 2 上
15 未设凹槽部分的厚度为 $1 \sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值，凹槽 7 宽度为单个黑矩阵阵元宽度的 $1/4 \sim 3/4$ ，例如， $1/2$ ，其深度为 $0.5 \sim 4.5\mu\text{m}$ 之间的数值。

其中，光刻胶主要由颜料、分散剂、溶剂和树脂以及其他辅助添加剂组成，树脂是一种聚合物基质，用来将光刻胶中其他组份聚合在一起。根据光刻胶的化学反应机理和显影原理，可分为负性光刻胶和正性光刻胶。在该
20 实施方式中，黑矩阵 2 采用正性光刻胶。正性光刻胶中的树脂经曝光后，在曝光区发生光固化反应，使得曝光区的正性光刻胶变成可溶性物质，从而得到与掩模板遮光区相同的图形。

然后，在基板 1 上形成红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5。

25 具体为：在基板 1 上涂覆红色像素树脂，并通过刻画有图形的掩模板进行光刻工艺而得到红色像素膜层 3，使该红色像素膜层 3 延伸至与其相邻的黑矩阵阵元 2 的凹槽 7 内，如图 5 所示。按照上述方法依次得到绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5，并且使任一个黑矩阵阵元 2 两侧的彩色像素膜层在凹槽 7 内发生交叠或者不交叠；所形成的红色像素膜层 3、绿色像素膜层
30 4 和蓝色像素膜层 5 厚度为 $1 \sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值。

本实施例中所提及的光刻工艺，至少包括光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶玻璃等工艺过程。

最后，在基板 1 上形成绝缘保护层（用于 FFS 型液晶显示器）或透明电极层（用于 TN 型液晶显示器），再形成柱状隔垫物。

5 本实施例中，由于在同一黑矩阵阵元 2 两侧的彩色像素膜层发生交叠时其重叠区的厚度等于：设置于该黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层交叠于该黑矩阵阵元上的膜层厚度与凹槽深度之差，从而使得重叠区的膜厚得到有效降低，避免了段差过大。

本发明实施例的技术还提供了一种液晶显示器，包括彩膜基板和阵列
10 基板，其中彩膜基板采用了实施例 1 中所述的彩膜基板。

实施例 2:

如图 9 所示，本实施例中，彩膜基板包括基板 1 和设置在基板 1 上的黑矩阵、多个彩色像素膜层、绝缘保护层或透明电极层（图中未示出）。其中，黑矩阵包括多个黑矩阵阵元 2，多个彩色像素膜层分别为红色像素膜层
15 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5。其中，各个黑矩阵阵元 2 与红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 以及蓝色像素膜层 5 依次间隔设置。

在本实施例中，基板 1 上每间隔一定距离开有一个凹坑，黑矩阵中的各个黑矩阵阵元 2 分别形成在各个凹坑区域，且黑矩阵阵元 2 的两侧边分别从凹坑中延伸出来直至基板 1 上的非凹坑部分。

20 其中，各黑矩阵阵元 2 上分别开有凹槽 7，任意一个黑矩阵阵元 2 两侧的彩色像素膜层分别与该黑矩阵阵元 2 发生重叠，且两彩色像素膜层分别延伸至该黑矩阵阵元 2 的凹槽 7 内，两彩色像素膜层在凹槽 7 内发生交叠或者不交叠。

本实施例中，如图 8 所示，凹槽 7 设置在黑矩阵阵元 2 的中部，黑矩
25 阵阵元 2 的截面形状为倒凸字形，凹槽 7 的截面形状为梯形。其中，凹坑的宽度为单个黑矩阵阵元 2 宽度的 $1/3 \sim 3/4$ ，深度为 $5 \sim 10\mu\text{m}$ 之间的数值，即黑矩阵阵元 2 一部分落在凹坑内，另一部分从凹坑中延伸至基板 1 上的非凹坑部分。凹槽 7 的口部宽度（倒梯形的上底，也是最大宽度）为单个黑矩阵阵元 2 宽度的 $1/4 \sim 3/4$ ，凹槽 7 的底部宽度（倒梯形的下底）小于凹坑的宽
30 度。黑矩阵阵元 2 在基板 1 上非凹坑部分的厚度为 $1 \sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值，凹

槽 7 的深度为 $0.5\sim 4.5\mu\text{m}$ 之间的数值。红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5 的厚度为 $1\sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值。

本实施例中彩膜基板的制造方法，与实施例 1 的区别在于，在基板 1 上形成黑矩阵之前，进一步包括：在基板 1 上形成与黑矩阵阵元位置对应的凹坑；在凹坑区域形成黑矩阵阵元 2，所形成的每个黑矩阵阵元 2 上具有凹槽 7。具体步骤如下：

在基板 1 待形成黑矩阵的位置处沿单个彩色像素膜层排列方向形成凹坑。

具体为：在基板 1 上涂覆一层光刻胶，采用掩模板，通过曝光、显影工艺，去除待形成黑矩阵位置处的光刻胶，采用蚀刻剂在待形成黑矩阵的位置处沿单个彩色像素膜层排列方向的位置处的基板 1 上蚀刻出凹坑，凹坑的宽度为单个黑矩阵阵元 2 宽度的 $1/3\sim 3/4$ ，深度为 $5\sim 10\mu\text{m}$ 之间的数值，去除剩余的光刻胶后，即形成如图 7 所示的基板。

然后，在基板 1 上形成黑矩阵。

具体为：在基板 1 上涂覆一层黑矩阵用光刻胶，并通过掩模板，通过曝光、显影工艺，得到分别填充于各个凹坑中的多个黑矩阵阵元 2，所形成的黑矩阵阵元 2 的中部开有凹槽 7，凹槽 7 的口部宽度为单个黑矩阵阵元 2 宽度的 $1/4\sim 3/4$ ，其深度为 $0.5\sim 4.5\mu\text{m}$ 之间的数值，黑矩阵阵元 2 在基板 1 上非凹坑部分的厚度为 $1\sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值，如图 8 所示。

在形成黑矩阵的步骤中，光刻胶既可以采用正性光刻胶，也可以采用负性光刻胶。

再后，在完成上一步骤的基板 1 上形成红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5。

具体为：在基板 1 上涂覆红色像素树脂，并通过刻画有图形的掩模板进行光刻工艺而得到红色像素膜层 3；使红色像素膜层 3 延伸至与其相邻的黑矩阵阵元 2 的凹槽 7 内；按照上述方法依次得到绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5，并且使任一个黑矩阵阵元 2 两侧的彩色像素膜层在凹槽 7 内发生交叠或者不交叠，如图 9 所示；所形成的红色像素膜层 3、绿色像素膜层 4 和蓝色像素膜层 5 厚度为 $1\sim 5\mu\text{m}$ 之间的数值。

最后，在基板 1 上形成绝缘保护层（FFS 型液晶显示器采用）或透明电

极层 (TN 型液晶显示器采用), 再形成柱状隔垫物。

本实施例中, 由于在同一黑矩阵阵元 2 两侧的彩色像素膜层发生交叠时其重叠区的厚度等于: 设置于该黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层交叠于该黑矩阵阵元上的膜层厚度与凹槽深度之差, 从而使得重叠区的膜厚得到有效降低, 避免了段差过大。

根据本发明的实施例, 还提供了一种液晶显示器, 包括彩膜基板和阵列基板, 该彩膜基板采用了实施例 2 中的彩膜基板。可见, 实施例 1 和实施例 2 通过在黑矩阵阵元的中部设置凹槽, 由于黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层均延伸至该凹槽内, 而在同一个黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层即使发生交叠, 此时重叠区的厚度等于设置于黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层交叠于该黑矩阵阵元上的膜层厚度与凹槽深度之差, 由于凹槽具有一定深度, 从而使得重叠区的膜厚得到有效降低, 因而无论该两像素膜层在所述凹槽内发生交叠或者不交叠, 都不会造成重叠部分的段差过大, 从而可以有效改善液晶显示器的显示品质。

同时, 由于凹槽深度为黑矩阵阵元两侧的像素膜层发生交叠的重叠区膜层厚度提供了一个裕量, 使得在制造彩膜基板时不必过于关注彩色像素膜层和黑矩阵阵元之间的重叠区厚度, 即允许适当增大彩色像素膜层和黑矩阵阵元之间的重叠区厚度, 从而降低了制造彩膜基板的工艺难度。

特别是在 FFS (Fringe Field Switching: 边缘场开关技术) 型液晶显示器中, 由于黑矩阵阵元的宽度尺寸较小, 使得 FFS 型液晶显示器中黑矩阵阵元和彩色像素膜层之间的重叠区变得更小, 而为了使各黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层之间不发生交叠, 需要尽可能地减小彩色像素膜层与黑矩阵阵元之间的重叠区, 有时甚至会出现黑矩阵阵元和彩色像素膜层因没有重叠而出现漏光现象; 但若增大彩色像素膜层与黑矩阵阵元重叠区的面积, 又很容易出现同一黑矩阵阵元两侧的彩色像素膜层边界相接甚至出现相交叠的情况, 一旦出现两彩色像素膜层相交叠的情况, 其段差增大的影响表现尤其明显。

在 FFS 型液晶显示器中采用上述实施例 1、2 中提供的彩膜基板后, 不仅可以避免彩色像素膜层因未能搭载 (重叠) 到黑矩阵阵元上而造成的漏光现象, 同时又能避免因黑矩阵阵元与彩色像素膜层之间重叠区厚度增大而造

成的段差增大，而且降低工艺难度。

此外，黑矩阵阵元的形状并不限于上述实施例中的矩形和倒凸字型，黑矩阵上开设的凹槽的形状也并不限于上述实施例中的矩形和梯形，可采用任何其他形状的黑矩阵阵元和凹槽。

- 5 以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1. 一种彩膜基板，包括：基板（1）、黑矩阵和多个彩色像素膜层，所述黑矩阵包括多个黑矩阵阵元（2），所述多个黑矩阵阵元（2）与所述多个彩色像素膜层间隔设置在所述基板（1）上，

其中，在所述黑矩阵阵元（2）上形成有凹槽（7），

任一黑矩阵阵元（2）两侧的彩色像素膜层分别与该黑矩阵阵元（2）发生重叠，且该两彩色像素膜层分别延伸至所述黑矩阵阵元的凹槽（7）内，两彩色像素膜层在凹槽（7）内发生交叠或者不交叠。

2. 根据权利要求1所述的彩膜基板，其中，所述凹槽（7）设置在所述黑矩阵阵元（2）的中部。

3. 根据权利要求2所述的彩膜基板，其中，所述凹槽（7）的最大宽度为单个黑矩阵阵元（2）宽度的 $1/4 \sim 3/4$ ；所述黑矩阵阵元（2）上未设凹槽部分的厚度为 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ ，所述凹槽（7）的深度为 $0.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的彩膜基板，其中，所述基板（1）上每间隔一定距离开有一个凹坑，所述黑矩阵中的各个黑矩阵阵元（2）分别设于所述各个凹坑。

5. 根据权利要求4所述的彩膜基板，其中，所述凹坑宽度是所述黑矩阵阵元（2）宽度的 $1/3 \sim 3/4$ 。

6. 根据权利要求5所述的彩膜基板，其中，所述凹槽（7）设置在所述黑矩阵阵元（2）的中部。

7. 根据权利要求6所述的彩膜基板，其中，所述凹槽（7）的口部宽度为单个黑矩阵阵元（2）宽度的 $1/4 \sim 3/4$ ；所述黑矩阵阵元（2）上未设凹槽部分的厚度为 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ ，所述凹槽（7）的深度为 $0.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的彩膜基板，其中，所述凹槽（7）的截面形状为梯形或矩形或倒凸字形。

9. 一种液晶显示器，包括彩膜基板和阵列基板，其中，所述彩膜基板采用权利要求1-8中任一项所述的彩膜基板。

10. 一种彩膜基板的制造方法，其中，包括以下步骤：

在基板（1）上形成黑矩阵，所形成的黑矩阵包括多个黑矩阵阵元（2），

每相邻两黑矩阵阵元(2)之间间隔一定距离,每个黑矩阵阵元(2)上具有凹槽(7);

在所述基板(1)上,在各个间隔设置的所述黑矩阵阵元(2)之间分别形成彩色像素膜层,使任一黑矩阵阵元(2)两侧所形成的两彩色像素膜层分别与该黑矩阵阵元(2)发生重叠,且该两彩色像素膜层分别延伸至该黑矩阵阵元的凹槽(7)内,所述两彩色像素膜层在凹槽(7)内发生交叠或者不交叠;

在所述基板上形成绝缘保护层或透明电极层,再形成柱状隔垫物。

11. 根据权利要求10所述的制造方法,其中,在所述基板(1)上形成黑矩阵之前,进一步包括:在所述基板(1)上形成与黑矩阵阵元位置对应的凹坑;

所述在基板(1)上形成黑矩阵为:在所述凹坑区域形成所述黑矩阵阵元(2)。

12. 根据权利要求10所述的制造方法,其中,所述在基板(1)上形成黑矩阵包括:

在所述基板(1)上涂覆一层黑矩阵正性光刻胶;

利用灰色调或半色调掩模板对所述黑矩阵正性光刻胶进行掩模曝光,得到所述具有凹槽(7)的多个黑矩阵阵元(2)。

13. 根据权利要求10-12中任一项所述的制造方法,其中,所述凹槽(7)设置在所述黑矩阵阵元(2)的中部,所述凹槽(7)的截面形状为梯形或矩形或倒凸字形。

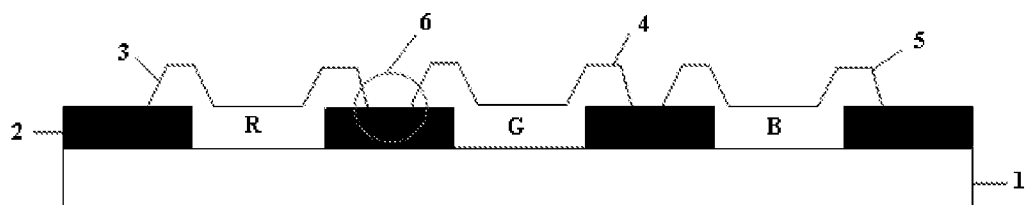


图 1

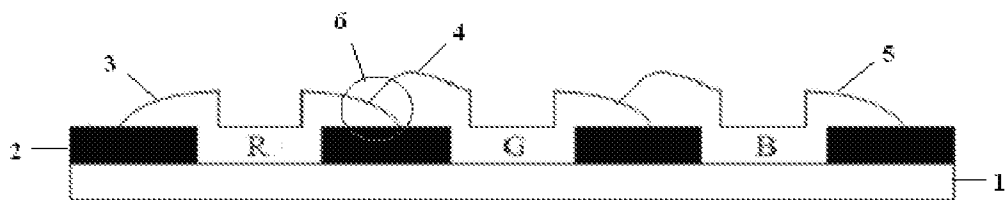


图 2

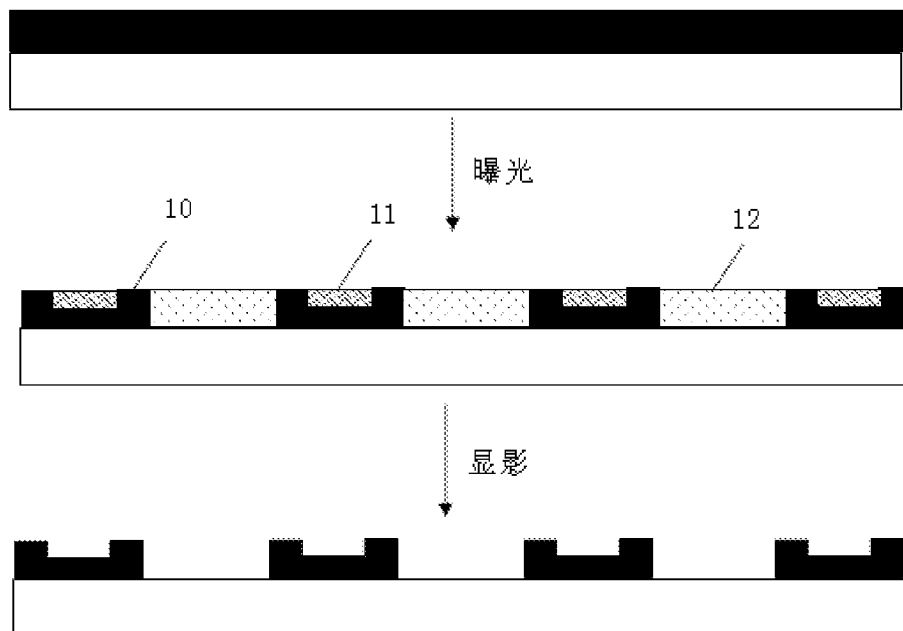


图 3

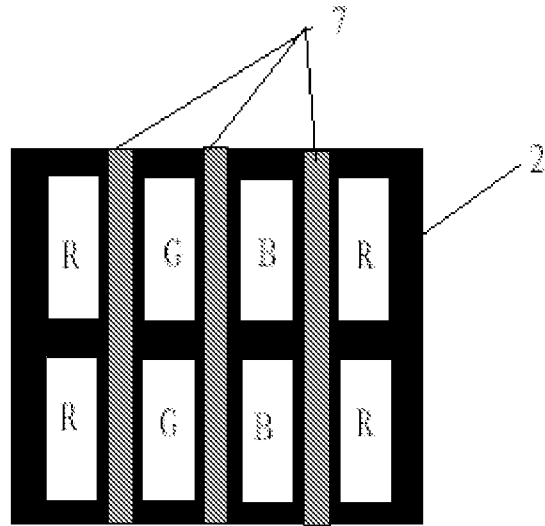


图 4

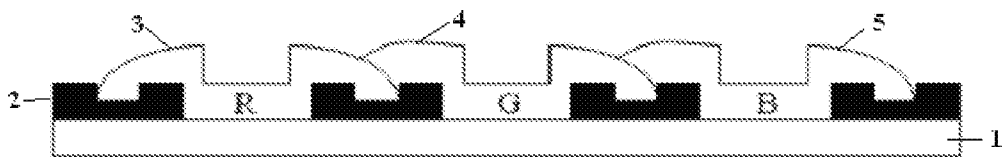


图 5

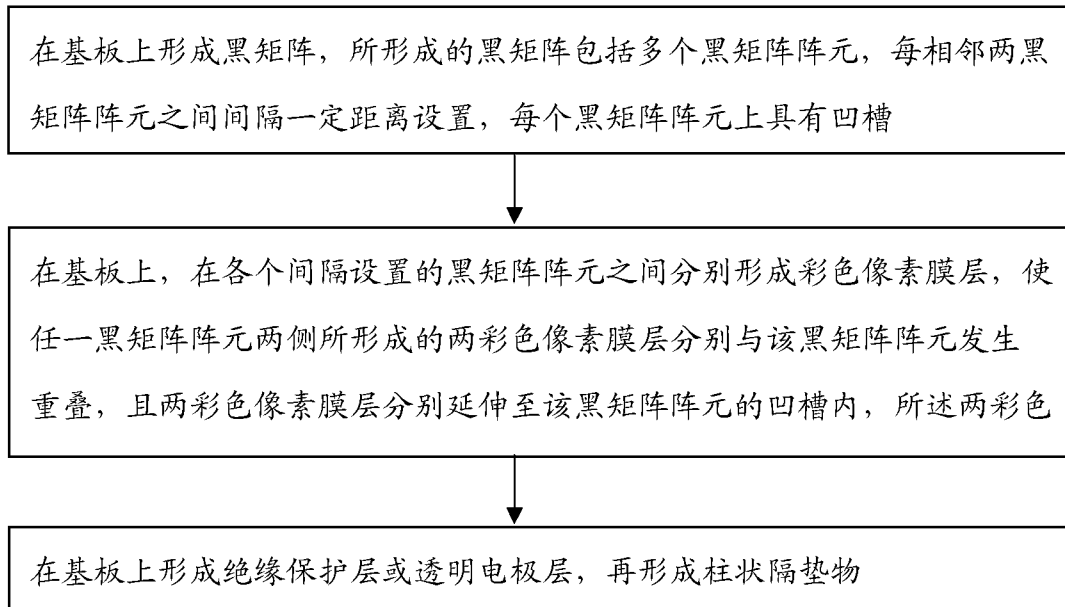


图 6

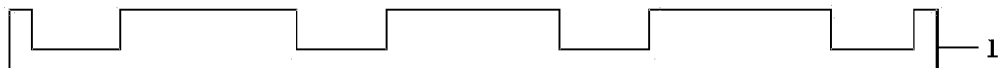


图 7

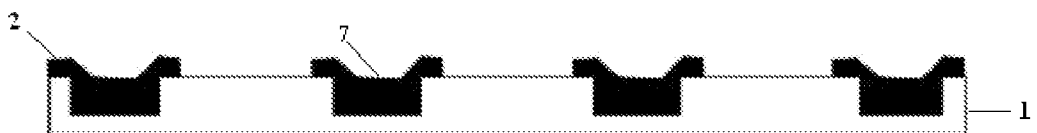


图 8

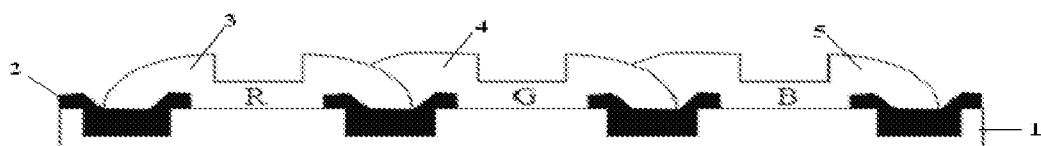


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: G02F, G02B

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)

VEN, CNABS: colour film black w matrix BM shield+ CF color w filter? groove? concave recess+ cutout? Cut w out notch+ depress+ dent?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101706626 A (CENTURY DISPLAY (SHENZHEN) CO., LTD.), 12 May 2010 (12.05.2010), description, paragraphs [0031]-[0039] and [0043], and figures 4-9(b)	1-13
Y	CN 202141873 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 08 February 2012 (08.02.2012), description, paragraphs [0036]-[0041], and figures 3-7	1-13
Y	CN 101587259 A (AU OPTRONICS CORP.), 25 November 2009 (25.11.2009), description, page 4, line 13 to page 5, line 5, and figure 2	10-13
Y	CN 1892344 A (CHUNGHWA PICTURE TUBES CO., LTD.), 10 January 2007 (10.01.2007), description, page 10, line 11 to page 11, line 15, and figures 9A-9D and 10	1-13
Y	US 2003076457 A1 (LG ELECTRONICS INC.), 24 April 2003 (24.04.2003), description, paragraphs [0076]-[0103], and figures 8A-8D, 9 and 10	1-13

☒ 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 12 March 2013 (12.03.2013)	Date of mailing of the international search report 28 March 2013 (28.03.2013)
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 SHANG, Aixue Telephone No.: (86-10) 62085618

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086992

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009237288 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.), 15 October 2009 (15.10.2009), the whole document	1-13
PX	CN 102681246 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 19 September 2012 (19.09.2012), description, paragraphs [0032]-[0069], and figures 3-9	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/086992

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101706626 A	12.05.2010	None	
CN 202141873 U	08.02.2012	None	
CN 101587259 A	25.11.2009	None	
CN 1892344 A	10.01.2007	CN 100545714 C	30.09.2009
US 2003076457 A1	24.04.2003	JP 2003177233 A	27.06.2003
		US 7050130 B2	23.05.2006
		KR 20030033612 A	01.05.2003
		JP 4235432 B2	11.03.2009
JP 2009237288 A	15.10.2009	None	
CN 102681246 A	19.09.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC:

G02F 1/1335 (2006.01) i

G02B 5/23 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/086992

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: G02F, G02B

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))

VEN, CNABS: 黑矩阵 BM 遮光 彩膜 滤光 滤色 凹 槽 black w matrix BM shield+ CF color w filter? groove? concave recess+ cutout? cut w out notch+ depress+ dent?

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	CN101706626A (深超光电(深圳)有限公司) 12.5 月 2010 (12.05.2010) 说明书第[0031]段至第[0039]段, 第[0043]段以及附图 4—9(b)	1—13
Y	CN202141873U (京东方科技集团股份有限公司 等) 08.2 月 2012 (08.02.2012) 说明书第[0036]段至第[0041]段以及附图 3—7	1—13
Y	CN101587259A (友达光电股份有限公司) 25.11 月 2009 (25.11.2009) 说明书第 4 页第 13 行至第 5 页第 5 行以及附图 2	10—13
Y	CN1892344A (中华映管股份有限公司) 10.1 月 2007 (10.01.2007) 说明书第 10 页第 11 行至第 11 页第 15 行以及附图 9A—9D, 10	1—13
Y	US2003076457A1 (LG ELECTRONICS INC) 24.4 月 2003 (24.04.2003) 说明书第[0076]段至第[0103]段以及附图 8A—8D, 9, 10	1—13

☒ 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
12.3 月 2013 (12.03.2013)

国际检索报告邮寄日期
28.3 月 2013 (28.03.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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

商爱学
电话号码: (86-10) **62085618**

C(续). 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	JP2009237288A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 15.10 月 2009 (15.10.2009) 全文	1—13
PX	CN102681246A (京东方科技集团股份有限公司) 19.9 月 2012 (19.09.2012) 说明书第[0032]段至第[0069]段以及附图 3—9	1—13

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2012/086992

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101706626A	12.05.2010	无	
CN202141873U	08.02.2012	无	
CN101587259A	25.11.2009	无	
CN1892344A	10.01.2007	CN100545714C	30.09.2009
US2003076457A1	24.04.2003	JP2003177233A	27.06.2003
		US7050130B2	23.05.2006
		KR20030033612A	01.05.2003
		JP4235432B2	11.03.2009
JP2009237288A	15.10.2009	无	
CN102681246A	19.09.2012	无	

A. 主题的分类

按照国际专利分类表（IPC）或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类：

G02F1/1335 (2006.01) i

G02B5/23 (2006.01) i