



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106324870 A

(43) 申请公布日 2017. 01. 11

(21) 申请号 201510336971. 8

(22) 申请日 2015. 06. 17

(71) 申请人 南京瀚宇彩欣科技有限责任公司

地址 210038 江苏省南京市经济技术开发区  
恒飞路十八号

申请人 瀚宇彩晶股份有限公司

(72) 发明人 方斯郁

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223

代理人 江耀纯

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/1339(2006. 01)

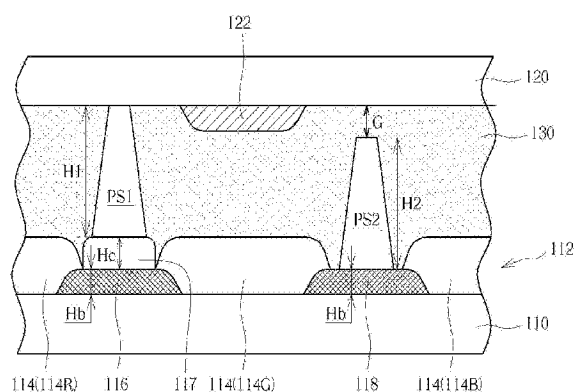
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

### (54) 发明名称

液晶显示面板的像素结构及像素形成方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示面板的像素结构及像素形成方法, 该像素结构包括一第一基板; 一彩色滤光层, 形成于该第一基板上, 该彩色滤光层包括多个滤光区块, 用以过滤光线, 及多个遮光区块, 用以阻隔光线, 该些遮光区块包括一第一遮光区块及一第二遮光区块; 一覆盖层, 形成于该第一遮光区块上; 一主间隔单元, 形成于该覆盖层上; 一子间隔单元, 形成于该第二遮光区块上; 一第二基板; 及一薄膜晶体管, 形成于该第二基板上; 其中该主间隔单元的顶部到该第一基板的距离大于该子间隔单元的顶部到该第一基板的距离。本发明可以减少液晶显示面板的产品开发复杂度。



1. 一种液晶显示面板的像素结构,其特征在于,包括:
  - 一第一基板;
  - 一彩色滤光层,形成于该第一基板上,该彩色滤光层包括:
    - 多个滤光区块,用以过滤光线;及
    - 多个遮光区块,用以阻隔光线,该些遮光区块包括一第一遮光区块及一第二遮光区块;
  - 一覆盖层,形成于该第一遮光区块上;
  - 一主间隔单元,形成于该覆盖层上;
  - 一子间隔单元,形成于该第二遮光区块上;
  - 一第二基板;及
  - 一薄膜晶体管,形成于该第二基板上;其中该主间隔单元的顶部到该第一基板的距离大于该子间隔单元的顶部到该第一基板的距离。
2. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,该子间隔单元与该第二基板之间形成空隙。
3. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,该覆盖层是由至少一光阻材料所形成。
4. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,该覆盖层和该多个滤光区块其中之一滤光区块是同时形成。
5. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,还包括一液晶层,设置于该第一基板及该第二基板之间。
6. 一种液晶显示面板的像素形成方法,其特征在于,包括:
  - 形成一彩色滤光层于一第一基板上,该彩色滤光层包括多个滤光区块,用以过滤光线,及多个遮光区块,用以阻隔光线,该些遮光区块包括一第一遮光区块及一第二遮光区块;
  - 形成一覆盖层于该第一遮光区块上;
  - 形成一主间隔单元于该覆盖层上,且形成一子间隔单元于该第二遮光区块上;
  - 形成一薄膜晶体管于一第二基板上;及
  - 组合该第一基板及该第二基板;其中该主间隔单元的顶部到该第一基板的距离大于该子间隔单元的顶部到该第一基板的距离。
7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,该主间隔单元及该子间隔单元是同时形成。
8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,该覆盖层是由至少一光阻材料所形成。
9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,该覆盖层和该多个滤光区块其中之一滤光区块是同时形成。
10. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,当形成该主间隔单元及该子间隔单元时,该主间隔单元对应的光罩开口是小于该子间隔单元对应的光罩开口。

## 液晶显示面板的像素结构及像素形成方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示面板的像素结构及像素形成方法,特别是涉及一种可简化液晶显示面板制程的像素结构及像素形成方法。

### 背景技术

[0002] 在液晶显示面板的制程中,为了在上下两基板之间形成空隙以填注液晶,液晶显示面板的上基板或下基板上会形成有多个主间隔单元及子间隔单元。主间隔单元的顶端会顶到另一基板以提供支撑,而子间隔单元和另一基板之间形成有空隙,以预留基板受力时的变形空间。在现有技术中,为了形成主间隔单元及子间隔单元,必须利用半色调光罩(halftone mask)制程精确地控制不同区块的曝光量,来使子间隔单元的高度比主间隔单元的高度短。然而半色调光罩制程的成本较高且制程较复杂,进而增加了液晶显示面板的产品开发困难度。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:为了弥补现有技术的不足,提供一种液晶显示面板的像素结构,包括一第一基板;一彩色滤光层,形成于该第一基板上,该彩色滤光层包括多个滤光区块,用以过滤光线,及多个遮光区块,用以阻隔光线,该些遮光区块包括一第一遮光区块及一第二遮光区块;一覆盖层,形成于该第一遮光区块上;一主间隔单元,形成于该覆盖层上;一子间隔单元,形成于该第二遮光区块上;一第二基板;及一薄膜晶体管,形成于该第二基板上;其中该主间隔单元的顶部到该第一基板的距离大于该子间隔单元的顶部到该第一基板的距离。

[0004] 本发明还提供一种液晶显示面板的像素形成方法,包括形成一彩色滤光层,于一第一基板上,该彩色滤光层包括多个滤光区块,用以过滤光线,及多个遮光区块,用以阻隔光线,该些遮光区块包括一第一遮光区块及一第二遮光区块;形成一覆盖层于该第一遮光区块上;形成一主间隔单元于该覆盖层上,且形成一子间隔单元于该第二遮光区块上;形成一薄膜晶体管于一第二基板上;及组合该第一基板及该第二基板;其中该主间隔单元的顶部到该第一基板的距离大于该子间隔单元的顶部到该第一基板的距离。

### 附图说明

[0005] 图1是本发明液晶显示面板的像素结构于组合前的示意图。

[0006] 图2是本发明液晶显示面板的像素结构于组合后的示意图。

[0007] 图3A至3C是本发明形成主间隔单元与子间隔单元的方法示意图。

[0008] 图4是本发明液晶显示面板的像素形成方法的流程图。

[0009] 其中,附图标记说明如下:

[0010] 110 第一基板

[0011] 112 彩色滤光层

|        |           |          |
|--------|-----------|----------|
| [0012] | 114       | 滤光区块     |
| [0013] | 114R      | 红色滤光区块   |
| [0014] | 114G      | 绿色滤光区块   |
| [0015] | 114B      | 蓝色滤光区块   |
| [0016] | 116       | 第一遮光区块   |
| [0017] | 117       | 覆盖层      |
| [0018] | 118       | 第二遮光区块   |
| [0019] | 120       | 第二基板     |
| [0020] | 122       | 薄膜晶体管    |
| [0021] | 130       | 液晶层      |
| [0022] | 140       | 光阻层      |
| [0023] | 150       | 光罩       |
| [0024] | 151       | 第一开口     |
| [0025] | 152       | 第二开口     |
| [0026] | 160       | 曝光间隙     |
| [0027] | PS1       | 主间隔单元    |
| [0028] | PS2       | 子间隔单元    |
| [0029] | 200       | 流程图      |
| [0030] | 210 至 250 | 步骤       |
| [0031] | H1        | 主间隔单元的高度 |
| [0032] | H2        | 子间隔单元的高度 |
| [0033] | Hb        | 遮光区块的高度  |
| [0034] | Hc        | 覆盖层的高度   |
| [0035] | d         | 断差       |
| [0036] | G         | 空隙       |

### 具体实施方式

[0037] 请同时参考图 1 及图 2。图 1 是本发明液晶显示面板的像素结构于组合前的示意图。图 2 是本发明液晶显示面板的像素结构于组合后的示意图。如图所示,本发明液晶显示面板的像素结构包括一第一基板 110 及一第二基板 120。第一基板 110 上形成有一彩色滤光层 112。彩色滤光层 112 包括多个滤光区块 114(例如红色滤光区块 114R、绿色滤光区块 114G、蓝色滤光区块 114B)、第一遮光区块 116 及第二遮光区块 118, 其中第一遮光区块 116 及第二遮光区块 118 的高度分别为 Hb。滤光区块 114 是用以过滤光线,滤光区块 114 是分别由不同颜色的光阻材料所形成。第一遮光区块 116 及第二遮光区块 118 是用以阻隔光线。第一遮光区块 116 上还形成有一覆盖层 117, 其中覆盖层 117 的高度为 Hc。另外,一主间隔单元 PS1 形成于覆盖层 117 上,一子间隔单元 PS2 形成于第二遮光区块 118 上, 其中主间隔单元 PS1 的高度为 H1, 子间隔单元 PS2 的高度为 H2。第二基板 120 上形成有一薄膜晶体管 122。由于主间隔单元 PS1 是形成于覆盖层 117 上,因此主间隔单元 PS1 的顶部到第一基板 110 的距离 ( $Hb+Hc+H1$ ) 大于子间隔单元 PS2 的顶部到第一基板 110 的距离

(Hb+H2), 并且在垂直第一基板 110 的方向上, 主间隔单元 PS1 的顶部与子间隔单元 PS2 的顶部间的距离 (主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间的断差) 为 d。主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间的断差 d 较佳位于 0.3 至 1 微米间, 但不以此为限。当第一基板 110 和第二基板 120 相互组合时, 主间隔单元 PS1 会和第二基板 120 接触, 以在第一基板 110 和第二基板 120 之间提供支撑力, 并于第一基板 110 和第二基板 120 之间形成间隙, 其中液晶材料填充于第一基板 110 及第二基板 120 之间的间隙, 以形成一液晶层 130。另外, 由于子间隔单元 PS2 的顶部到第一基板 110 的距离小于主间隔单元 PS1 的顶部到第一基板 110 的距离高度, 因此当第一基板 110 和第二基板 120 相互组合后, 子间隔单元 PS2 和第二基板 120 之间形成有空隙 G, 以预留第一基板 110 及 / 或第二基板 120 受力时的变形空间。薄膜晶体管 122 可施加电压于液晶层 130, 以驱动液晶转动, 进而显示图像。

[0038] 在本发明实施例中, 覆盖层 117 是由至少一光阻材料所形成。举例来说, 在形成彩色滤光层 112 时, 可以同时形成覆盖层 117, 并且覆盖层 117 可为单层结构 (114R, 114G 或 114B)、双层迭层结构 (114R/114G、114G/114B、或 114R/114B)、或三层迭层结构 (114R/114G/114B), 因此不需新增一道额外的制程以形成覆盖层 117。但覆盖层 117 的材料及形成方法并不限于本实施例所述, 该技术领域具有通常知识者可自行选择覆盖层 117 的材料, 并且可变化为增加一道制程以形成覆盖层 117。

[0039] 需特别说明的是, 由图 1 及图 2 可知在第一基板 110 和第二基板 120 相互组合后, 子间隔单元 PS2 和第二基板 120 之间的空隙 G 大小是由主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间的断差 d 决定。在本实施例中, 因为第一遮光区块 116 及第二遮光区块 118 的高度分别为 Hb, 因此主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间的断差 d 为  $H_c + H_1 - H_2$ 。因此, 覆盖层 117 的高度  $H_c$ , 以及主间隔单元 PS1 与子间隔单元 PS2 的高度差 ( $H_1 - H_2$ ) 决定了子间隔单元 PS2 和第二基板 120 之间的空隙 G。

[0040] 接下来请参考图 3A、3B 及 3C, 图 3A ~ 3C 为本发明形成主间隔单元 PS1 与子间隔单元 PS2 的方法示意图。如图 3A 所示, 于第一基板 110 上形成一彩色滤光层 112, 其中彩色滤光层 112 包括多个滤光区块 114 (例如红色滤光区块 114R、绿色滤光区块 114G、蓝色滤光区块 114B)、第一遮光区块 116 及第二遮光区块 118, 并且第一遮光区块 116 上形成有一覆盖层 117。如前所述, 覆盖层 117 可在形成彩色滤光层 112 时同时形成, 或是额外增加一道制程以形成覆盖层 117。接下来形成覆盖第一基板 110、彩色滤光层 112 及覆盖层 117 的光阻层 140。接着请参考图 3B, 使用光罩 150 对光阻层 140 进行曝光。光罩 150 包含第一开口 151 及第二开口 152, 其中第一开口 151 及第二开口 152 分别对应于光阻层 140 中欲形成主间隔单元 PS1 与子间隔单元 PS2 的区域, 并且光罩 150 与光阻层 140 间具有曝光间隙 160。接着以光源照射, 使得光线穿过第一开口 151 及第二开口 152 照射在光阻层 140 上, 并且光阻层被曝光的部分变硬, 以在后续的显影步骤中分别形成主间隔单元 PS1 与子间隔单元 PS2。接下来请参考图 3C, 在进行图 3B 的步骤后, 进行显影将未被光线照射的光阻层 140 移除, 以形成主间隔单元 PS1 与子间隔单元 PS2, 其中主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间具有断差 d。

[0041] 在本实施例中, 可调整光罩 150 的第一开口 151 及第二开口 152 尺寸、曝光间隙 160 以及曝光量等参数, 以调整主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间的断差 d。举例来说, 可增加曝光间隙 160 及 / 或降低曝光量, 以使光阻层 140 对应子间隔单元 PS2 形成的

区域在显影后具有较多的光阻损失,使得子间隔单元 PS2 的高度 H2 变低。因此,利用曝光间隙 160 及 / 或曝光量的搭配,可形成目标值的主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间的断差 d。此外,光罩 150 的第二开口 152 尺寸可较第一开口 151 大,因此穿过第二开口 152 的曝光量较不集中,而穿过第一开口 151 的曝光量则较集中,使得子间隔单元 PS2 的高度 H2 变低,并且子间隔单元 PS2 的底部面积变大。

[0042] 因此,本发明可依据主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间的断差 d 需求而增加或减少覆盖层 117 的厚度(例如单层结构、双层迭层结构、或三层迭层结构),或是调整曝光制程(例如曝光间隙或及曝光量)。此外,本发明无需增加光罩数或制程步骤(因为在形成彩色滤光层 112 时,可以同时形成覆盖层 117),且无需使用半色调光罩制程以形成主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2,因此生产成本可降低。

[0043] 依据上述配置,主间隔单元 PS1 对应的光罩开口的透光率和子间隔单元 PS2 对应的光罩开口的透光率可以相同(例如透光率 100%),就可以使得制作完成的主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间具有断差 d,而不需要如现有技术中利用半色调光罩(halftone mask)制程来使子间隔单元的高度比主间隔单元的高度短,以达到主间隔单元 PS1 的与子间隔单元 PS2 间具有断差 d 的目的。换句话说,主间隔单元 PS1 及子间隔单元 PS2 可以利用一般光罩在同一个制程中同时形成,进而减少生产成本及简化制程。因此当本发明液晶显示面板的像素结构应用于液晶显示面板的制程时,可以减少液晶显示面板的产品开发难度。

[0044] 再者,为了进一步调整子间隔单元 PS2 和第二基板 120 之间的空隙大小,当形成主间隔单元 PS1 及子间隔单元 PS2 时,在光罩开口的透光率相同的情况下,子间隔单元 PS2 对应的光罩开口的大小可以是相异于主间隔单元 PS1 对应的光罩开口的大小或是大于主间隔单元 PS1 对应的光罩开口的大小。举例来说,为了增加子间隔单元 PS2 和第二基板 120 之间的空隙,主间隔单元 PS1 对应的光罩开口可以是小于子间隔单元 PS2 对应的光罩开口,如此,子间隔单元 PS2 的高度会因曝光时光线散射而变小,进而增加子间隔单元 PS2 和第二基板 120 之间的空隙。

[0045] 请参考图 4,图 4 是本发明液晶显示面板的像素形成方法的流程图 200。本发明液晶显示面板的像素形成方法的流程如下列步骤:

[0046] 步骤 210:形成一彩色滤光层于一第一基板上,该彩色滤光层包括多个滤光区块,用以过滤光线,及多个遮光区块,用以阻隔光线,这些遮光区块包括一第一遮光区块及一第二遮光区块;

[0047] 步骤 220:形成一覆盖层于该第一遮光区块上;

[0048] 步骤 230:形成一主间隔单元于该覆盖层上,且形成一子间隔单元于该第二遮光区块上;

[0049] 步骤 240:形成一薄膜晶体管于一第二基板上;及

[0050] 步骤 250:组合该第一基板及该第二基板,其中一液晶层形成于该第一基板和该第二基板之间。

[0051] 另外,在本发明方法中,覆盖层和多个滤光区块其中之一滤光区块可以同时形成,也就是说,覆盖层是由至少一光阻材料所形成,且步骤 210 及步骤 220 可以同时执行,但不以此为限,该技术领域具有通常知识者亦可将步骤 210 及步骤 220 分开执行。再者,在步

骤 230 中,主间隔单元及子间隔单元也是可以同时形成。

[0052] 相较于现有技术,因为本发明液晶显示面板的像素结构的主间隔单元是形成于覆盖层上,故可使用相同透光率的光罩在同一个制程中同时形成主间隔单元及子间隔单元,使得第一基板和第二基板相互组合后,子间隔单元和第二基板之间形成有空隙,而不需要如现有技术中利用半色调光罩制程来使子间隔单元的高度比主间隔单元的高度短。再者,子间隔单元的高度可以进一步根据光罩开口的大小进行调整,并且可依据主间隔单元的与子间隔单元间的断差需求而增加或减少覆盖层的厚度或是调整曝光制程(例如曝光间隙或曝光量),而无需增加光罩数或制程步骤,因此本发明液晶显示面板的像素结构及像素形成方法可以减少生产成本及简化制程,进而减少液晶显示面板的产品开发困难度。

[0053] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

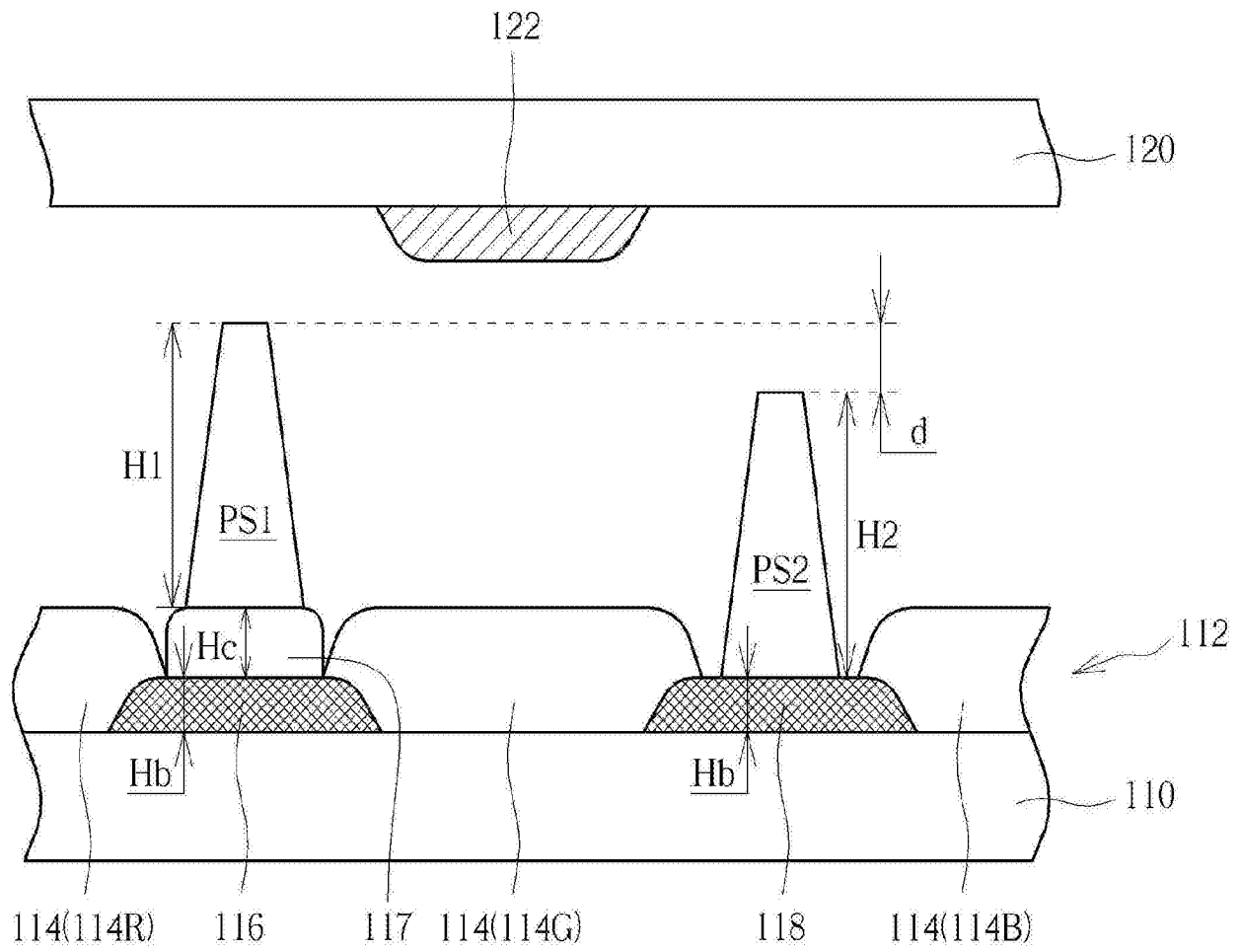


图 1

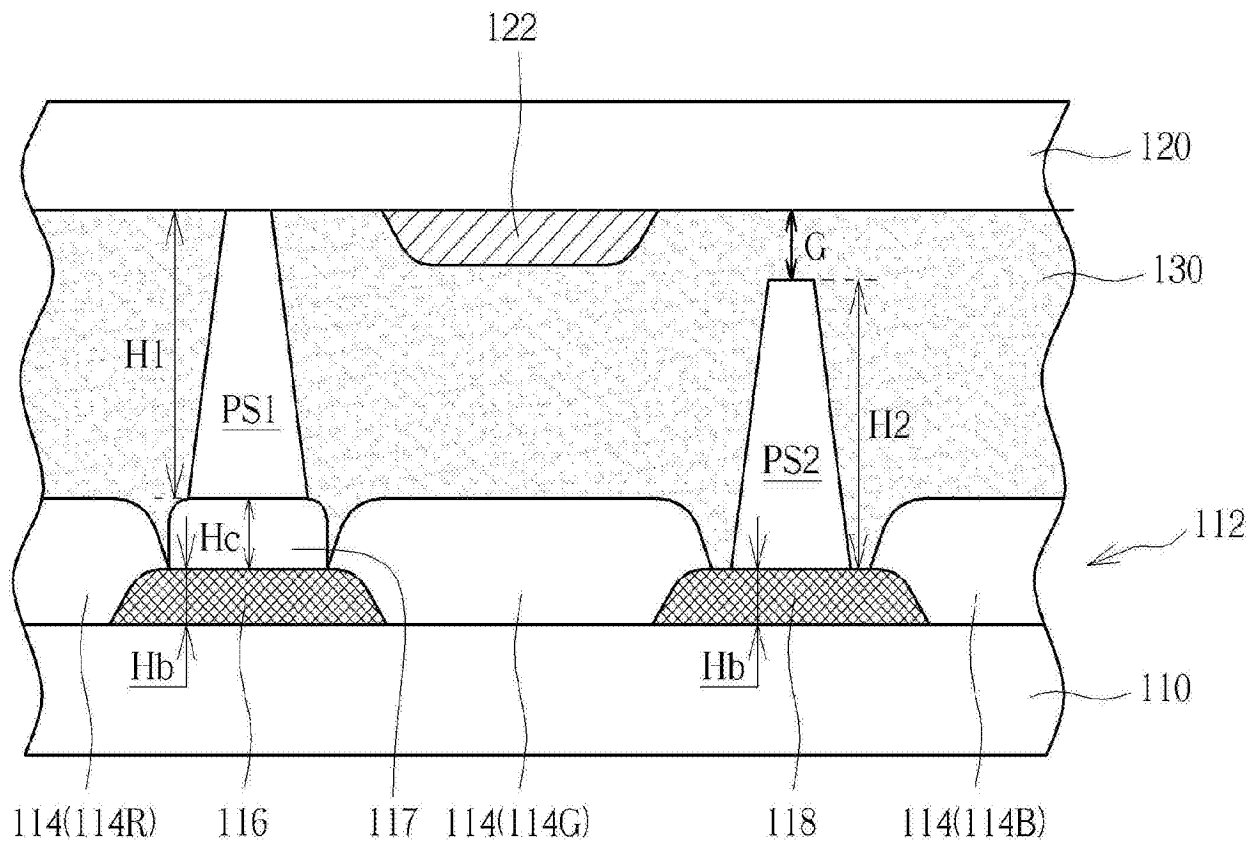


图 2

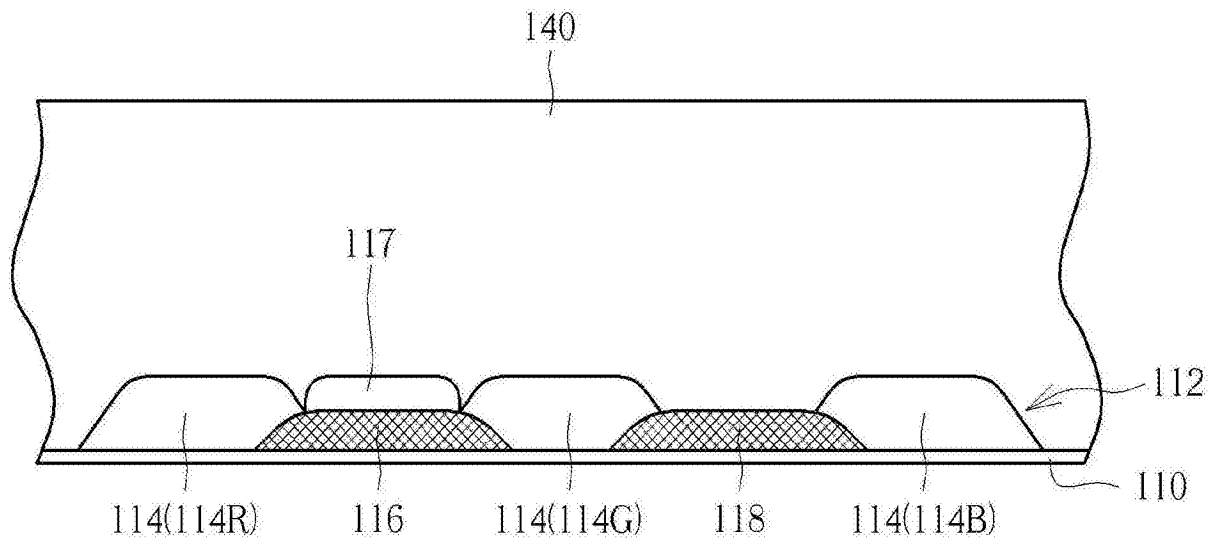


图 3A

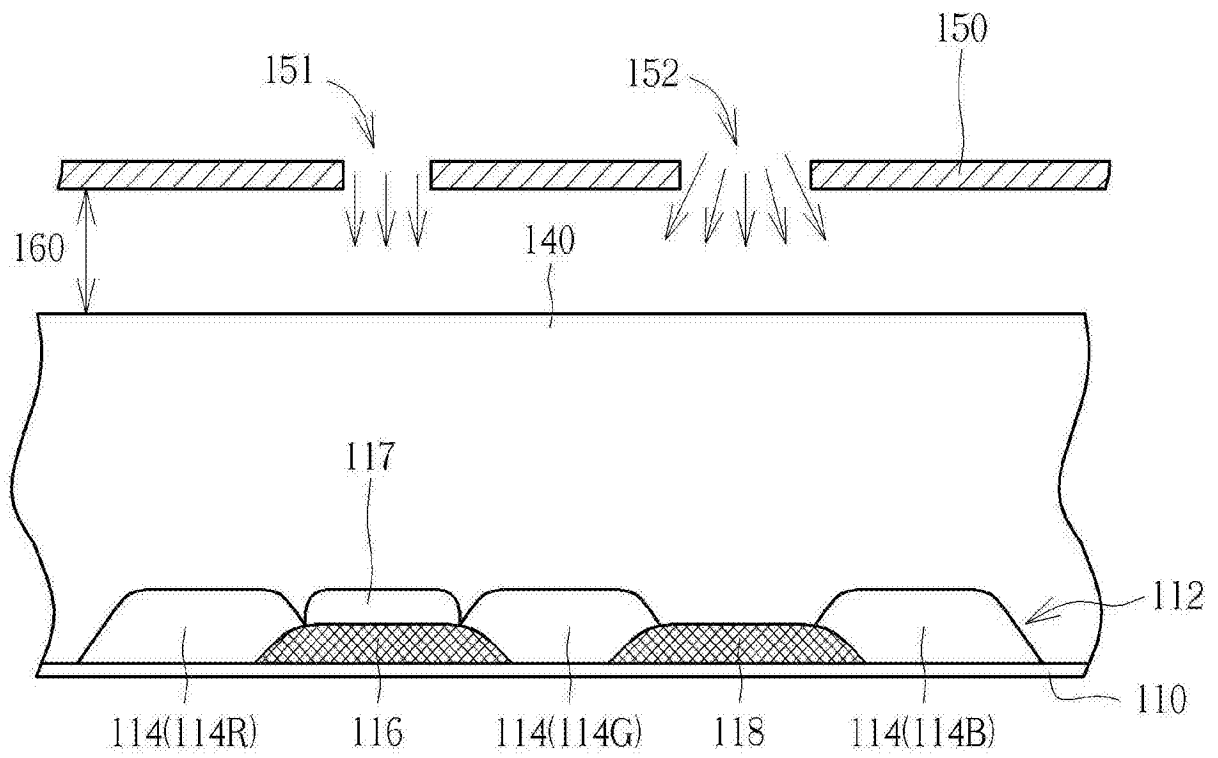


图 3B

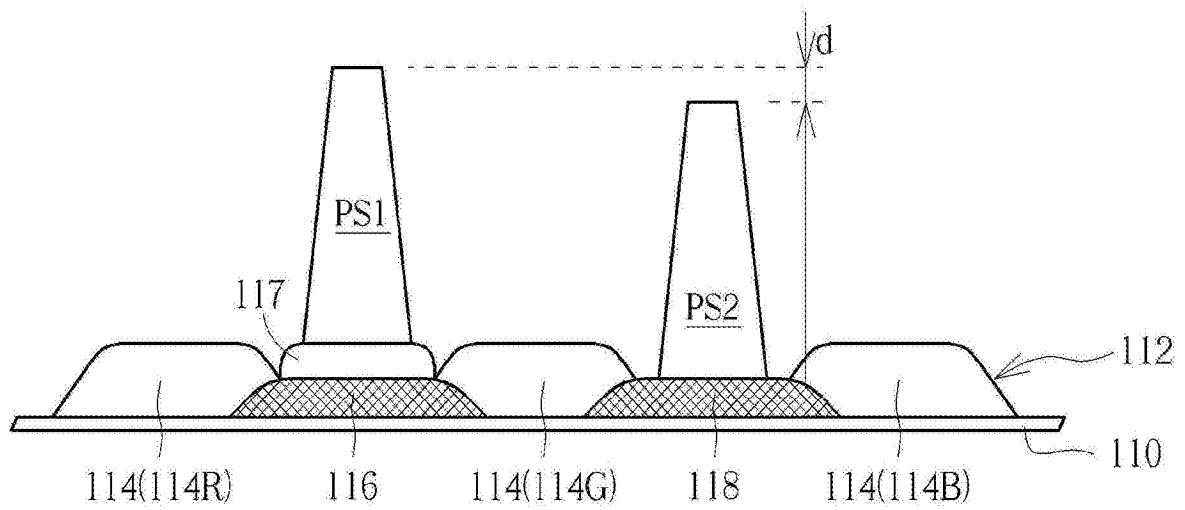


图 3C

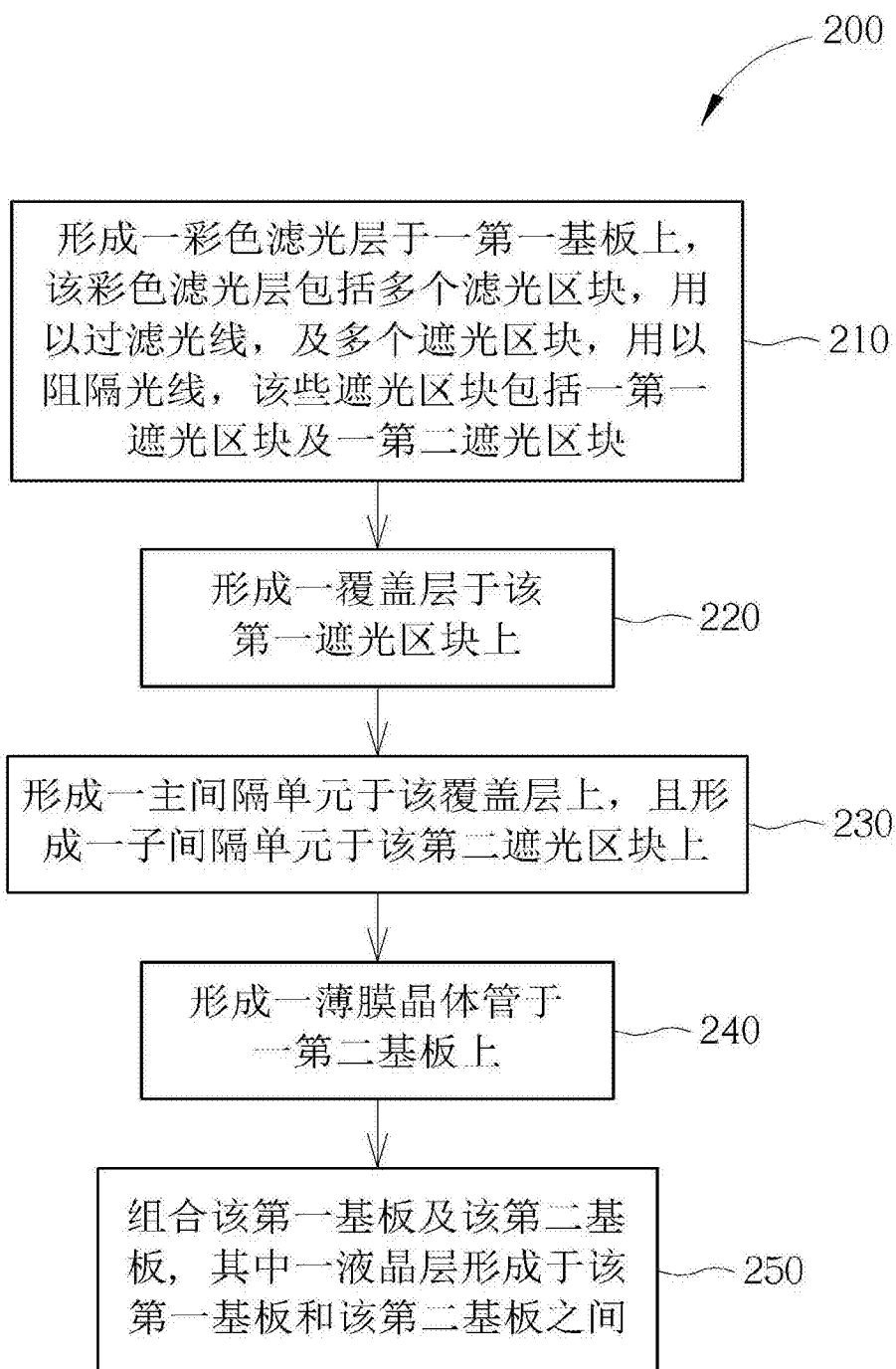


图 4

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示面板的像素结构及像素形成方法                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106324870A</a>                   | 公开(公告)日 | 2017-01-11 |
| 申请号            | CN201510336971.8                               | 申请日     | 2015-06-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 南京瀚宇彩欣科技有限责任公司<br>瀚宇彩晶股份有限公司                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 南京瀚宇彩欣科技有限责任公司<br>瀚宇彩晶股份有限公司                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 南京瀚宇彩欣科技有限责任公司<br>瀚宇彩晶股份有限公司                   |         |            |
| [标]发明人         | 方斯郁                                            |         |            |
| 发明人            | 方斯郁                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13 G02F1/1339                            |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1303 G02F1/13394                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板的像素结构及像素形成方法，该像素结构包括一第一基板；一彩色滤光层，形成于该第一基板上，该彩色滤光层包括多个滤光区块，用以过滤光线，及多个遮光区块，用以阻隔光线，该些遮光区块包括一第一遮光区块及一第二遮光区块；一覆盖层，形成于该第一遮光区块上；一主间隔单元，形成于该覆盖层上；一子间隔单元，形成于该第二遮光区块上；一第二基板；及一薄膜晶体管，形成于该第二基板上；其中该主间隔单元的顶部到该第一基板的距离大于该子间隔单元的顶部到该第一基板的距离。本发明可以减少液晶显示面板的产品开发复杂度。

