



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101833210 A

(43) 申请公布日 2010.09.15

(21) 申请号 201010181118.0

(22) 申请日 2010.05.13

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 奚鹏博 叶信宏 徐雅玲

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

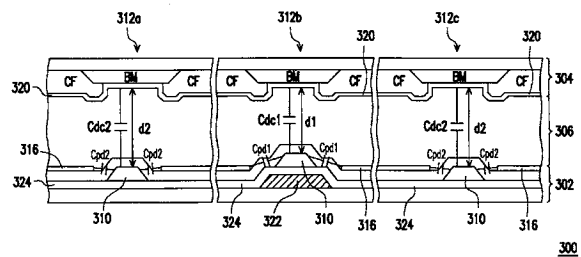
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板,包括主动元件基板、对向基板及液晶层。主动元件基板包括多条扫描线、与扫描线交错的多条资料线及多个呈阵列排列的像素。各像素至少包括第一、第二、第三子像素。各像素中的第一、第二及第三子像素分别与不同数据线电性连接,但与同一条扫描线电性连接。具有共通电极的对向基板配置在主动元件基板上。连接第二子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容(Cdc1)大于连接第一、第三子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容(Cdc2)。液晶层配置在主动元件基板与对向基板之间。本发明实施例补偿偏移的对向基板共通电压,可有助于改善各子像素的亮度均匀性,并避免产生色偏现象。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一主动元件基板,包括:

多条扫描线;

多条数据线,与所述扫描线交错;

多个像素,各所述像素至少包括一第一子像素、一第二子像素、一第三子像素,其中各所述像素中的第一子像素、第二子像素以及第三子像素分别与不同数据线电性连接,但与同一条扫描线电性连接;

一对向基板,配置在所述主动元件基板上方,所述对向基板具有一共通电极,其中连接所述第二子像素的数据线与所述共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接所述些第一、第三子像素的数据线与所述共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ );以及

一液晶层,配置在所述主动元件基板与所述对向基板之间。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一子像素为红色子像素,所述第二子像素为绿色子像素,所述第三子像素为蓝色子像素。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述主动元件基板还包括一垫层,其中所述垫层配置在与所述第二子像素连接的部分数据线的下方,且连接所述第二子像素的部分数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_1$ ) 小于连接所述第一、第三子像素的数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_2$ )。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述垫层的材质与所述扫描线的材质相同。

5. 如权利要求 3 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述垫层的材质包括氮化硅或多晶硅。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述主动元件基板还包括一导电图案,其中与所述第二子像素连接的部分数据线与所述导电图案电性连接,并且位于所述导电图案下方,且所述导电图案与所述共通电极之间的距离 ( $d_1'$ ) 小于各所述数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_2'$ )。

7. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一主动元件基板,包括:

多条扫描线;

多条数据线,与所述扫描线交错;

多个像素,各所述像素至少包括一第一子像素、一第二子像素、一第三子像素,第一子像素的极性与第二子像素的极性相反,且第一子像素的极性与所述第三子像素的极性相同,其中各所述像素中的第一子像素、第二子像素以及第三子像素分别与不同数据线电性连接,但与同一条扫描线电性连接;

一对向基板,配置在所述主动元件基板上方,所述对向基板具有一共通电极,其中连接所述第二子像素的数据线与所述共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接所述第一、第三子像素的数据线与所述共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ );以及

一液晶层,配置在所述主动元件基板与所述对向基板之间。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一子像素为红色子像素,所述第二子像素为绿色子像素,所述第三子像素为蓝色子像素。

9. 如权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述主动元件基板还包括一垫层,其中所述垫层配置在与所述第二子像素连接的部分数据线的下方,且连接所述第二子像素的部分数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_1$ ) 小于连接所述第一、第三子像素的数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_2$ )。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述垫层的材质与所述扫描线的材质相同。

11. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述垫层的材质包括氮化硅或多晶硅。

12. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述主动元件基板还包括一导电图案,其中与所述第二子像素连接的部分数据线与所述导电图案电性连接,并且位于所述导电图案下方,且所述导电图案与所述共通电极之间的距离 ( $d_1'$ ) 小于各所述数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_2'$ )。

13. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一主动元件基板,包括:

多条扫描线;

多条数据线,与所述扫描线交错;

多个像素,各所述像素至少包括一第一子像素及一第二子像素,其中各所述像素中的第一子像素及第二子像素分别与不同数据线电性连接,但与同一条扫描线电性连接;

一对向基板,配置在所述主动元件基板上,所述对向基板具有一共通电极,所述第一子像素与所述共通电极之间的耦合效应大于所述第二子像素与所述共通电极之间的耦合效应,其中连接所述第二子像素的数据线与所述共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接所述第一子像素的数据线与所述共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ );以及

一液晶层,配置在所述主动元件基板与所述对向基板之间。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板,其特征在于,主动元件基板还包括一垫层,其中所述垫层配置在与所述第二子像素连接的部分数据线的下方,且连接所述第二子像素的部分数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_1$ ) 小于连接所述第一子像素的数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_2$ )。

15. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述垫层的材质与所述扫描线的材质相同。

16. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述垫层的材质包括氮化硅或多晶硅。

17. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述主动元件基板还包括一导电图案,其中与所述第二子像素连接的部分数据线与所述导电图案电性连接,并且位于所述导电图案下方,且所述导电图案与所述共通电极之间的距离 ( $d_1'$ ) 小于各所述数据线与所述共通电极之间的距离 ( $d_2'$ )。

## 液晶显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示面板,特别是涉及一种液晶显示面板。

### 背景技术

[0002] 随着显示科技的日益进步,人们借着显示器的辅助可使生活更加便利,为求显示器轻、薄的特性,促使平面显示器 (flat panel display, FPD) 成为目前的主流。在诸多平面显示器中,液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 具有高空间利用效率、低消耗功率、无辐射以及低电磁干扰等优越特性,因此液晶显示器深受消费者欢迎。近年来,液晶电视 (LCD TV) 已经朝向高影像分辨率以及大尺寸的方向发展,在大尺寸的液晶显示面板中,信号在传递上容易受到面板整体的阻容迟滞现象 (RC delay) 的影响而造成信号的失真。

[0003] 图 1A 及图 2A 分别显示液晶显示面板的检验图案样式。一般而言,在确认液晶显示面板的画面质量时,会使用点反转 (dot inversion) 的驱动方式并采用直条状图案 (vertical-strip pattern) 呈现黑白相间的显示画面来进行判定,如图 1A 所示;或是使用行反转 (column inversion),并采用棋盘格图案 (check pattern) 呈现黑白相间的显示画面来进行判定,如图 2A 所示。图 1B 及图 2B 则分别为图 1A 及图 2A 的各颜色子像素的操作信号波形示意图,其中图 1B 及图 2B 是以图 1A 及图 2A 的显示面板中左上角的像素 P 为例。

[0004] 在图 1A 及图 2A 中,液晶显示面板分别具有多个阵列排列的像素单元 P,其中每一像素单元 P 包括沿着行方向依序排列的子像素 (sub-pixel) R、G、B,子像素 R、G、B 分别藉由对应的主动元件与对应的扫描线 SL 以及数据线 DL 电性连接。R、G 及 B 分别表示为显示红色、绿色及蓝色的子像素,符号「+」表示加载到对应子像素的显示数据的电压大于共通电压 (common voltage,  $V_{com}$ ),符号「-」表示加载到对应子像素的显示数据的电压小于共通电压 ( $V_{com}$ ),即符号「+」与符号「-」分别表示相反的极性。为了方便说明,以下所述的显示面板是以较深色区域来表示黑画面。

[0005] 请参照图 1B 及图 2B,信号 VDL 表示藉由图 1A 及图 2A 的数据线 DL 传递的信号,而信号 VGL 则表示图 1A 及图 2A 的扫描线 SL 开启的信号。当扫描线 SL 依序被开启时,数据线 DL 会分别提供不同的像素电压  $V_R$ 、 $V_G$  及  $V_B$  以输入至对应的红色子像素 R、绿色子像素 G 及蓝色子像素 B。然而,由于像素电压  $V_R$  及  $V_B$  为相同极性的电压 (例如皆为正极性电压),而像素电压  $V_G$  的极性则与像素电压  $V_R$  及  $V_B$  相反 (例如为负极性电压),因此像素电压  $V_R$ 、 $V_B$  与主动元件基板的共通电压  $Array\_V_{com}$  之间的耦合效应会使共通电压  $Array\_V_{com}$  往正极性 (+) 的方向飘移,而像素电压  $V_G$  与共通电压  $Array\_V_{com}$  之间的耦合效应会使共通电压  $Array\_V_{com}$  往负极性 (-) 的方向飘移。由于像素电压  $V_G$  与共通电压  $Array\_V_{com}$  之间的耦合效应低于像素电压  $V_R$ 、 $V_B$  与共通电压  $Array\_V_{com}$  之间的耦合效应,因此共通电压  $Array\_V_{com}$  的位准会往正极性 (+) 的方向飘移。由于主动元件基板的共通线通常会与对向基板的共通电极等电位,因此当共通电压  $Array\_V_{com}$  的位准会往正极性 (+) 的方向飘移时,对向基板的共通电压  $CF\_V_{com}$  也会受其影响而往正极性 (+) 的方向飘移,其中共通电压  $CF\_V_{com}$  的飘移幅度小于共通电压  $Array\_V_{com}$  的飘移幅度。当共通电压  $CF\_V_{com}$

的位准会往正极性(+)的方向飘移时,像素电压VR及VB二者与共通电压CF\_Vcom的压差便缩小,而像素电压VG与共通电压CF\_Vcom的压差会增加,使得绿色子像素G的亮度大于预设亮度,但红色子像素R及蓝色子像素B的亮度小于预设亮度,因此造成液晶显示面板所显示的画面偏绿,导致不正确的白平衡。

[0006] 除了上述图1A及图2A所示的图案及驱动方式外,极性图案还有很多种驱动方式。举例而言,使用行反转(column inversion)的驱动方式来呈现图1A的直条状图案,以及使用点反转(dot inversion)的驱动方式来呈现图2A的黑白相间的棋盘格图案,同样地也会面临到上述色偏或白平衡不正确的问题。随着液晶显示面板的尺寸日益增大、像素的尺寸以及排列间距越接近人眼可辨识的尺寸范围,上述色偏现象或白平衡不正确的现象在大尺寸的液晶显示面板中越显严重,因此液晶显示面板容易产生明显的亮度分布不均,进而影响液晶显示面板的显示质量。

[0007] 已有现有技术(如美国专利US 7,623,190所揭露的技术内容)提出调整主动元件基板上的共通线配置,以使连接不同子像素的数据线与主动元件基板上的共通线之间所产生的耦合效应不同。然而,连接每个子像素的数据线与主动元件基板上的共通线之间的耦合电容(Cdc\_Array)会一起变动,且连接每个子像素的数据线与对向基板上的共通电极之间的耦合电容(Cdc\_CF)也会一起变动。现有技术内容并无提及如何改善对向基板的共通电压(CF\_Vcom)位准偏移的现象,因此无法有效解决上述色偏现象或白平衡不正确的现象。而且,在此现有技术的设计中,每个子像素在数据线上方的液晶层厚度皆相等,且连接每个子像素的数据线与像素电极之间的耦合电容(Cpd)皆相等。

## 发明内容

[0008] 本发明提供一种液晶显示面板,可有效改善显示均匀性。

[0009] 本发明提出一种液晶显示面板,包括主动元件基板、对向基板以及液晶层。主动元件基板包括多条扫描线、与扫描线交错的多条资料线及多个像素。各像素至少包括第一子像素、第二子像素、第三子像素,其中各像素中的第一子像素、第二子像素以及第三子像素分别与不同数据线电性连接,但与同一条扫描线电性连接。对向基板配置在主动元件基板上方,对向基板具有共通电极,其中连接第二子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容(Cdc1)大于连接第一、第三子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容(Cdc2)。液晶层配置在主动元件基板与对向基板之间。

[0010] 本发明另提出一种液晶显示面板,包括主动元件基板、对向基板以及液晶层。主动元件基板包括多条扫描线、与扫描线交错的多条资料线及多个像素。各像素至少包括第一子像素、第二子像素、第三子像素,第一子像素的极性与第二子像素的极性相反,且第一子像素的极性与第三子像素的极性相同,其中各像素中的第一子像素、第二子像素以及第三子像素分别与不同数据线电性连接,但与同一条扫描线电性连接。对向基板配置在主动元件基板上方,对向基板具有共通电极,其中连接第二子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容(Cdc1)大于连接第一、第三子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容(Cdc2)。液晶层配置在主动元件基板与对向基板之间。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的第一子像素为红色子像素,第二子像素为绿色子像素,而第三子像素为蓝色子像素。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的主动元件基板还包括垫层,其中垫层配置在与第二子像素连接的部分数据线的下方,且连接第二子像素的部分数据线与共通电极之间的距离 ( $d_1$ ) 小于连接第一、第三子像素的数据线与共通电极之间的距离 ( $d_2$ )。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的垫层的材质与扫描线的材质相同。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的垫层的材质包括氮化硅或多晶硅。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的主动元件基板还包括导电图案,其中与第二子像素连接的部分数据线与导电图案电性连接,并且位于导电图案下方,且导电图案与共通电极之间的距离 ( $d_1'$ ) 小于各数据线与共通电极之间的距离 ( $d_2'$ )。

[0016] 本发明又提出一种液晶显示面板,其包括主动元件基板、对向基板以及液晶层。主动元件基板包括多条扫描线、与扫描线交错的多条资料线及多个像素。各像素至少包括第一子像素及第二子像素,其中各像素中的第一子像素及第二子像素分别与不同数据线的电性连接,但与同一条扫描线电性连接。对向基板配置在主动元件基板上,对向基板具有共通电极。第一子像素与共通电极之间的耦合效应大于第二子像素与共通电极之间的耦合效应。连接第二子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接第一子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ )。液晶层配置在主动元件基板与对向基板之间。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的主动元件基板还包括垫层,其中垫层配置在与第二子像素连接的部分数据线的下方,且连接第二子像素的部分数据线与共通电极之间的距离 ( $d_1$ ) 小于连接第一子像素的数据线与共通电极之间的距离 ( $d_2$ )。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的垫层的材质与扫描线的材质相同。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的垫层的材质包括氮化硅或多晶硅。

[0020] 在本发明的一实施例中,上述的主动元件基板还包括导电图案,其中与第二子像素连接的部分数据线与导电图案电性连接,并且位于导电图案下方,且导电图案与共通电极之间的距离 ( $d_1'$ ) 小于各数据线与共通电极之间的距离 ( $d_2'$ )。

[0021] 基于上述,本发明实施例藉由使连接第二子像素的数据线与对向基板共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接第一、第三子像素的数据线与对向基板共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ ),因而补偿偏移的对向基板共通电压 ( $CF\_V_{com}$ ),可有助于改善各子像素的亮度均匀性,并避免产生色偏现象。

[0022] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

## 附图说明

[0023] 图 1A 及图 2A 分别显示液晶显示面板的检验图案样式;

[0024] 图 1B 及图 2B 则分别为图 1A 及图 2A 的各颜色子像素的操作信号波形示意图;

[0025] 图 3 是依照本发明的第一实施例的一种主动元件基板的部分上视示意图;

[0026] 图 4 是沿着图 3 的线段 I-I' 的剖面示意图;

[0027] 图 5A 是依照本发明的一实施例的一种主动元件基板中子像素的等效电路示意图;

[0028] 图 5B 为一个像素中的各子像素的操作信号波形示意图;

[0029] 图 6 及图 7 分别是依照本发明的第二、第三实施例的一种主动元件基板的部分剖

面示意图；

[0030] 图 8 是依照本发明的第四实施例的一种主动元件基板的部分剖面示意图；

[0031] 图 9 及图 10 分别是依照本发明的第五、第六实施例的一种主动元件基板的部分剖面示意图。

[0032] 主要元件符号说明

[0033] 300、600、700、800、900、1000 :液晶显示面板

[0034] 302、602、702、802、902、1002 :主动元件基板

[0035] 304、604、704、904、1004 :对向基板

[0036] 306 :液晶层

[0037] 308 :扫描线

[0038] 310 :资料线

[0039] 312 :像素

[0040] 312a :第一子像素

[0041] 312b :第二子像素

[0042] 312c :第三子像素

[0043] 314 :主动元件

[0044] 316 :像素电极

[0045] 318、A\_COM :共通线

[0046] 320、C\_COM :共通电极

[0047] 322 :垫层

[0048] 324 :闸绝缘层

[0049] 804 :导电图案

[0050] 806 :保护层

[0051] BM :黑矩阵

[0052] Cdc、Cdc\_A、Cdc1、Cdc2、Cpd1、Cpd2 :耦合电容

[0053] CF :彩色滤光片

[0054] Cst :储存电容

[0055] d1、d2、d1'、d2' :距离

[0056] DL :资料线

[0057] P :像素单元

[0058] R、G、B :子像素

[0059] SL :扫描线

[0060] Array\_Vcom、CF\_Vcom :共通电压

[0061] VDL、VGL :信号

[0062] VR、VG、VB :像素电压

### 具体实施方式

[0063] 接下来,进一步以上视图以及剖面图的方式说明本发明的实施例。图 3 是依照本发明的第一实施例的一种主动元件基板的部分上视示意图。图 4 是沿着图 3 的线段 I-I'

的剖面示意图。在图 3 中,为方便说明而省略对向基板以及液晶层,然而其并非用以限定本发明的范围。

[0064] 请同时参照图 3 与图 4,液晶显示面板 300 包括主动元件基板 302、对向基板 304 以及液晶层 306。对向基板 304 配置在主动元件基板 302 上方。液晶层 306 配置在主动元件基板 302 与对向基板 304 之间。

[0065] 主动元件基板 302 包括多条扫描线 308、与扫描线 308 交错的多条资料线 310 及多个像素 312。各像素 312 至少包括第一子像素 312a、第二子像素 312b、第三子像素 312c。第一子像素 312a、第二子像素 312b 以及第三子像素 312c 分别与对应的扫描线 308 以及数据线 310 电性连接,并用以传递信号至各子像素。各像素 312 中的第一子像素 312a、第二子像素 312b 以及第三子像素 312c 分别与不同数据线 310 电性连接,但与同一条扫描线 308 电性连接。

[0066] 详言之,扫描线 308 分别与数据线 310 相交,而在主动元件基板 302 上划分出多个子像素区域。每一子像素区域内的主动元件基板 302 还具有主动元件 314、像素电极 316 以及共通线 318。主动元件 314 耦接至对应的扫描线 308 与数据线 310,而第一子像素 312a、第二子像素 312b、第三子像素 312c 分别耦接至对应的主动元件 314。共通线 318 位于像素电极 316 下方,而与像素电极 316 构成储存电容  $C_{st}$  (标示在图 5A),以维持像素电极 316 的显示质量。

[0067] 对向基板 304 具有共通电极 320。详言之,对向基板 304 例如是彩色滤光基板,其包括多个彩色滤光片 CF 以及黑矩阵 BM,其中黑矩阵 BM 配置在彩色滤光片 CF 之间。而共通电极 320 例如是配置在彩色滤光片 CF、黑矩阵 BM 与液晶层 306 之间。因此,液晶层 306 内的液晶分子的排列会受到共通电极 320 与主动元件基板 302 的像素电极 316 之间的电场控制。

[0068] 在本实施例中,藉由改变对向基板 304 中彩色滤光片 CF 不同颜色的排列,可使像素 312 包括多条呈现出第一色的第一子像素 312a、多条呈现出第二色的第二子像素 312b 以及多条呈现出第三色的第三子像素 312c,且在每一列的第一子像素 312a、第二子像素 312b 以及第三子像素 312c 例如是依序交错排列。在一实施例中,第二子像素 312b 位于第一子像素 312a 与第三子像素 312c 之间。实务上,为了达成全彩显示的效果,通常选用三原色的子像素。详言之,上述的第一子像素 312a 为红色子像素 (R),第二子像素 312b 为绿色子像素 (G),而第三子像素 312c 为蓝色子像素 (B),但本发明并不以此为限。当然,在其它实施例中,第二子像素 312b 也可以不位于第一子像素 312a 与第三子像素 312c 之间,而是位于第一子像素 312a 或第三子像素 312c 的任一侧。

[0069] 详言之,当透过行反转 (column inversion) 的驱动方式来驱动液晶显示面板 300 时,在奇数条资料线 310 输入第一极性信号,而在偶数条数据线 310 输入第二极性信号。因此,当扫描线 308 由上至下依序开启时,各数据线 310 依序提供不同的数据电压以输入至对应的子像素中。为方便说明,以符号「+」与符号「-」表示该处电压位准的极性。如图 3 为范例,同一行的第一子像素 312a、同一行的第二子像素 312b 与同一行的第三子像素 312c 依序为正极性 (+)、负极性 (-)、正极性 (+),而在相邻于正极性 (+) 第三子像素 312c 的下一行的第一子像素 312a、第二子像素 312b 与第三子像素 312c 则依序为负极性 (-)、正极性 (+)、负极性 (-)。



[0070] 当然,在另一实施例中,也可以透过点反转(dot inversion)的驱动方式来驱动液晶显示面板300。即,同一行的第一子像素312a依序为正极性(+)、负极性(-)、正极性(+)、负极性(-)、...,下一行的第二子像素312b依序为负极性(-)、正极性(+)、负极性(-)、正极性(+)、...,再下一行的第三子像素312c依序为正极性(+)、负极性(-)、正极性(+)、负极性(-)、...。只要使相邻的第一子像素312a的极性与第二子像素312b的极性相反,且第一子像素312a的极性与第三子像素312c的极性相同即可,本发明在此不作特别的限定。

[0071] 值得一提的是,主动元件基板302还包括垫层322,其中垫层322配置在与第二子像素连接312b的部分数据线310的下方。垫层322例如是配置在闸绝缘层324下方,而使与第二子像素连接312b的部分数据线310与垫层322之间电性隔离。也就是说,垫层322将与第二子像素连接312b的部分数据线310垫高,以使连接第二子像素312b的部分数据线310与共通电极320之间的距离 $d_1$ 小于连接第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310与共通电极320之间的距离 $d_2$ 。换言之,连接第二子像素312b的数据线310上的液晶层306厚度会小于连接第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310上的液晶层306厚度。在一实施例中,垫层322的材质可以与扫描线308的材质相同,即垫层322与扫描线308例如是由同一层金属层经由图案化而形成的。在另一实施例中,垫层322的材质也可以与扫描线308的材质不相同,垫层322的材质例如是有机介电材料、无机介电材料、半导体材料、或其它合适的材料、或上述任二材料的堆栈。

[0072] 连接第二子像素312b的数据线310与共通电极320之间具有耦合电容 $C_{dc1}$ ,而连接第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310与共通电极320之间具有耦合电容 $C_{dc2}$ 。由于垫层322可将与第二子像素连接312b的部分数据线310垫高,即拉近连接第二子像素312b的数据线310与共通电极320之间的距离 $d_1$ ,因此可以增大与第二子像素312b连接的数据线310与共通电极320之间的耦合电容 $C_{dc1}$ ,进而使耦合电容 $C_{dc1}$ 大于耦合电容 $C_{dc2}$ 。

[0073] 详言之,图5A是依照本发明的一实施例的一种主动元件基板中其中一个子像素的等效电路示意图。图5B为一个像素中的各子像素的操作信号波形示意图。如图5A所示,在各子像素中,连接子像素的数据线DL与主动元件基板上的共通线A\_COM之间会产生耦合电容 $C_{dc\_A}$ ,而连接子像素的数据线DL与对向基板中的共通电极C\_COM之间会产生耦合电容 $C_{dc}$ 。本实施例即是藉由调整耦合电容 $C_{dc}$ ,以使得各子像素与对向基板的共通电压(CF\_Vcom)之间的压差能够实质上相等。

[0074] 以上述第一子像素312a为正极性(+)、第二子像素312b为负极性(-)以及第三子像素312c为正极性(+)为范例来说明。连接正极性(+)的第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310与主动元件基板共通线318之间产生的耦合效应(coupling effect)皆会使主动元件基板的共通线318所使传递的共通电压(Array\_Vcom)往正极性(+)的方向偏移。而连接负极性(-)的第二子像素312b的数据线310与共通线318之间产生的耦合效应会使主动元件基板的共通线318所使传递的共通电压(Array\_Vcom)往负极性(-)的方向偏移。由于连接第二子像素312b的数据线310与主动元件基板共通线318之间的耦合效应低于连接第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310与主动元件基板共通线318之间的耦合效应,因此会造成主动元件基板的共通线318所使传递的共通电压(Array\_Vcom)以及对向基板的共通电极320所传递的共通电压(CF\_Vcom)位准往正极性(+)的方

向飘移,如图 5B 所示。

[0075] 本实施例使连接第二子像素 312b 的数据线 310 与对向基板共用电极 320 之间的耦合电容  $C_{dc1}$  大于连接第一子像素 312a、第三子像素 312c 的数据线 310 与对向基板共用电极 320 之间的耦合电容  $C_{dc2}$ ,以改善对向基板的共用电压 ( $CF\_V_{com}$ ) 偏移的问题,如图 5B 的标号 502 所示。如此一来,可使第一子像素 312a、第二子像素 312b 及第三子像素 312c 分别呈现出预设亮度,因此可有助于改善显示均匀性,而获得较佳的显示质量。

[0076] 垫层 322 的图案、面积也不限于图 3 所绘示,可根据实际需求而做不同的变化,只要能够增加连接第二子像素 312b 的数据线 310 与共用电极 320 之间的耦合电容  $C_{dc1}$  即可。

[0077] 另外,在部分数据线 310 下方配置垫层 322 可能会改变连接第二子像素 312b 的部分数据线 310 与像素电极 316 之间的距离,而影响连接第二子像素 312b 的数据线 310 与像素电极 316 之间的耦合电容  $C_{pd1}$ 。因此,本实施例可进一步改变像素电极 316 的配置,来微调连接第二子像素 312b 的数据线 310 与像素电极 316 的距离,使得连接第二子像素 312b 的数据线 310 与像素电极 316 之间的耦合电容  $C_{pd1}$  可实质上相等于连接第一子像素 312a、第三子像素 312c 的数据线 310 与像素电极 316 之间的耦合电容  $C_{pd2}$ 。

[0078] 图 6 及图 7 分别是依照本发明的第二、第三实施例的一种主动元件基板的部分剖面示意图。须注意的是,在图 6 及图 7 中,与图 4 相同的构件则使用相同的标号并省略其说明。

[0079] 组成图 6、图 7 所示的液晶显示面板 600、700 的主要构件与组成图 4 所示的液晶显示面板 300 的主要构件大致相同,然而两者之间的差异主要是在在主动元件基板与对向基板的构件配置。

[0080] 请参照图 6,在第二实施例的液晶显示面板 600 中,主动元件基板 602 还可以是将彩色滤光片 CF 直接整合在主动层上的 COA(Color Filter On Array) 基板,像素电极 316 则配置在彩色滤光片 CF 上。此时,对向基板 604 包括共用电极 320 及黑矩阵 BM,而省略彩色滤光片 CF 的配置。在此实施例中,液晶显示面板 600 是将作为主动元件基板 602 的 COA 基板与另一不具备彩色滤光片 CF 的对向基板 604 组立,并在两基板间填入液晶层 306,因而不易造成对位误差,且像素的开口率也较高。

[0081] 请参照图 7,在第三实施例的液晶显示面板 700 中,主动元件基板 702 还可以是将彩色滤光片 CF 及黑矩阵 BM 直接整合在主动层上的 BOA(Blackmatrix on Array) 基板,像素电极 316 则配置在彩色滤光片 CF 上。此时,对向基板 604 包括共用电极 320,而省略彩色滤光片 CF 及黑矩阵 BM 的配置。在此实施例中,液晶显示面板 700 是将作为主动元件基板 702 的 BOA 基板与另一不具备彩色滤光片 CF 及黑矩阵 BM 的对向基板 704 组立,并在两基板间填入液晶层 306,因而不易造成对位误差,且像素的开口率也较高。

[0082] 承上述,在图 6 及图 7 所示的实施例中,也可进一步改变像素电极 316 的配置,使得连接第二子像素 312b 的数据线 310 与像素电极 316 之间的耦合电容  $C_{pd1}$  可实质上相等于连接第一子像素 312a、第三子像素 312c 的数据线 310 与像素电极 316 之间的耦合电容  $C_{pd2}$ 。

[0083] 换言之,本发明并不限定主动元件基板与对向基板的型态,在可能的情况下,主动元件基板与对向基板可以是前述几种型态或是其它既有型态的组合。

[0084] 当然,除了上述在与第二子像素连接 312b 的部分数据线 310 下方配置垫层 322

之外,本发明的液晶显示面板尚具有其它实施型态,且同样可以改善对向基板的共通电压(CF\_Vcom)的偏移,本发明并不以此为限。图8是依照本发明的第四实施例的一种主动元件基板的部分剖面示意图。须注意的是,在图8中,与图4相同的构件则使用相同的标号并省略其说明。

[0085] 请参照图8,在第四实施例中,组成图8所示的液晶显示面板800的主要构件与组成4所示的液晶显示面板300的主要构件大致相同,然而两者之间的差异主要是在于,利用不同的配置方式来达到使连接第二子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 $C_{dc1}$ 大于连接第一、第三子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 $C_{dc2}$ 。

[0086] 在液晶显示面板800中,主动元件基板802还包括导电图案804。与第二子像素连接312b的部分数据线310例如是位于导电图案804下方,并与导电图案804电性连接。详言之,位于与第二子像素连接312b的部分数据线310上方的保护层(或称为介电层)806形成有孔洞,因而导电图案804可以通过孔洞与保护层806下方的部分数据线310电性连接。在一实施例中,导电图案804的材质可以与像素电极316的材质实质上相同,其例如是铟锡氧化物(Indium-Tin Oxide, ITO)、铟锌氧化物(indium zinc oxide, IZO)、氧化锌(zincoxide, IZO)、铝锌氧化物(aluminum zinc oxide, AZO)、镉锌氧化物(cadmium zincoxide, CZO)、铟镓锌氧化物(indium gallium zinc oxide, IGZO)、或其它合适的材料、或上述的组合。也就是说,导电图案804与像素电极316可以是利用同一层透明导电材料而形成的,并藉由图案化使导电图案804与像素电极316彼此分离,或者使导电图案804与像素电极316彼此电性绝缘。在其它实施例中,若第二子像素的像素电极是由反射材料(例如:金、银、铜、铝、钼、钛、钽、锡、或其它合适的材料、或上述的合金、或上述的氧化物、或上述的氮氧化物、或上述的组合)所形成,则导电图案的材料就为反射材料;又或者是若第二子像素的像素电极是由反射材料与透明导电材料所形成,则导电图案的材料就依设计上对于数据线的电阻要求可采用反射材料、透明导电材料、或上述的组合。

[0087] 在此说明的是,配置在部分数据线310上方的导电图案804与共通电极320之间的距离 $d1'$ 小于各数据线310与共通电极320之间的距离 $d2'$ 。换言之,连接第二子像素312b的数据线310上的液晶层306厚度会小于连接第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310上的液晶层306厚度。由于导电图案804的电位会相同于与第二子像素连接312b的数据线310的电位,因此藉由拉近导电图案804与对向基板共通电极320之间的距离 $d1'$ ,可增大连接第二子像素312b的数据线310与对向基板共通电极320之间的耦合电容 $C_{dc1}$ ,而使耦合电容 $C_{dc1}$ 大于连接第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310与共通电极320之间的耦合电容 $C_{dc2}$ 。此外,导电图案804的布局图案、面积可根据实际需求而做不同的变化,只要能够增加连接第二子像素312b的数据线310与对向基板的共通电极320之间的耦合电容 $C_{dc1}$ 即可。

[0088] 此外,在与第二子像素连接312b的部分数据线310上配置导电图案804也可能会影响连接第二子像素312b的数据线310与像素电极316之间的耦合电容 $C_{pd1}$ 。因此,还可进一步改变像素电极316的配置,以使得连接第二子像素312b的数据线310与像素电极316之间的耦合电容 $C_{pd1}$ 可实质上相等于连接第一子像素312a、第三子像素312c的数据线310与像素电极316之间的耦合电容 $C_{pd2}$ 。

[0089] 同样地,本发明并不限定主动元件基板与对向基板的型态。也就是说,图8中的主

动元件基板与对向基板也可以变换成如上述图 6 及图 7 的构件配置。

[0090] 图 9 及图 10 分别是依照本发明的第五、第六实施例的一种主动元件基板的部分剖面示意图。须注意的是,在图 9 及图 10 中,与图 4 至图 8 相同的构件则使用相同的标号并省略其说明。

[0091] 组成图 9、图 10 所示的液晶显示面板 900、1000 的主要构件与组成图 8 所示的液晶显示面板 800 的主要构件大致相同,然而两者之间的差异主要是在于主动元件基板与对向基板的构件配置。

[0092] 如图 9 所示,液晶显示面板 900 中,主动元件基板 902 例如是类似于图 6 所述的 COA 基板。对向基板 904 包括共通电极 320 及黑矩阵 BM,而省略彩色滤光片 CF 的配置。如图 10 所示,液晶显示面板 1000 中,主动元件基板 1002 例如是类似于图 7 所述的 BOA 基板;且对向基板 1004 包括共通电极 320,而省略彩色滤光片 CF 及黑矩阵 BM 的配置。在液晶显示面板 1000 中,配置于部分数据线 310 上方的导电图案 804 例如是配置在黑矩阵 BM 的下方。熟知本领域的技术人员当可依据前述实施例而知其应用及变化,故在此不再赘述。

[0093] 类似地,在图 9 及图 10 所示的实施例中,还可进一步改变像素电极 316 的配置,以使得连接第二子像素 312b 的数据线 310 与像素电极 316 之间的耦合电容  $C_{pd1}$  可实质上相等于连接第一子像素 312a、第三子像素 312c 的数据线 310 与像素电极 316 之间的耦合电容  $C_{pd2}$ 。

[0094] 另外,在上述实施例及图式中,主要是以各像素包括三个子像素为例来进行说明,然而本发明并不限于此。在另一实施例中,各像素至少包括两个子像素,其中第一子像素与共通电极之间的耦合效应大于第二子像素与共通电极之间的耦合效应。因此,可藉由上述实施例的配置,使得连接耦合较弱的第二子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接耦合较强的第一子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ ),以改善对向基板的共通电压 ( $CF\_V_{com}$ ) 偏移的问题。

[0095] 当然,在其它实施例中,各像素可包括 N 个子像素,其中 N 为大于 3 的正整数。当各像素包括 N 个子像素时,同样地可藉由上述实施例的设计条件来调整连接各子像素的数据线与对向基板中共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc}$ ),以使得各子像素与对向基板的共通电压 ( $CF\_V_{com}$ ) 之间的压差能够实质上相等。在此技术领域具有通常知识者当可由前述实施例知其变化及应用,故在此不再赘述。

[0096] 再者,前述实施例的像素皆以三个子像素或二个子像素,且上述子像素中,其中一个子像素的数据线有本发明所述设计,但不限于此。在其它实施例中,在前述实施例中三个子像素的其中二个的数据线有本发明所述设计。若像素为四个、五个、六个等等,若任一子像素与共通电极之间的耦合效应大于其它子像素与共通电极之间的耦合效应。因此,可藉由上述实施例的配置,使得连接耦合较弱的子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接耦合较强的子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ ),以改善对向基板的共通电压 ( $CF\_V_{com}$ ) 偏移的问题。

[0097] 综上所述,本发明的液晶显示面板藉由使连接某些子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 大于连接其它子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc2}$ )。因此,液晶显示面板在利用点反转或行反转驱动子像素阵列来呈现黑白相间的测试图案时,可藉由增加连接第二子像素的数据线与共通电极之间的耦合电容 ( $C_{dc1}$ ) 来改善对向

基板的共通电压 (C\_Vcom) 位准偏移的现象,进而改善色偏现象及白平衡不正确的现象。如此一来,本发明的液晶显示面板可以避免现有技术的显示不均等问题。

[0098] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然而其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的申请专利范围所界定者为准。

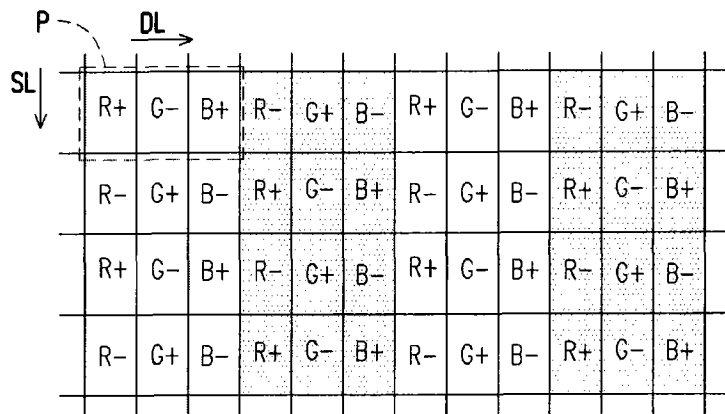


图 1A

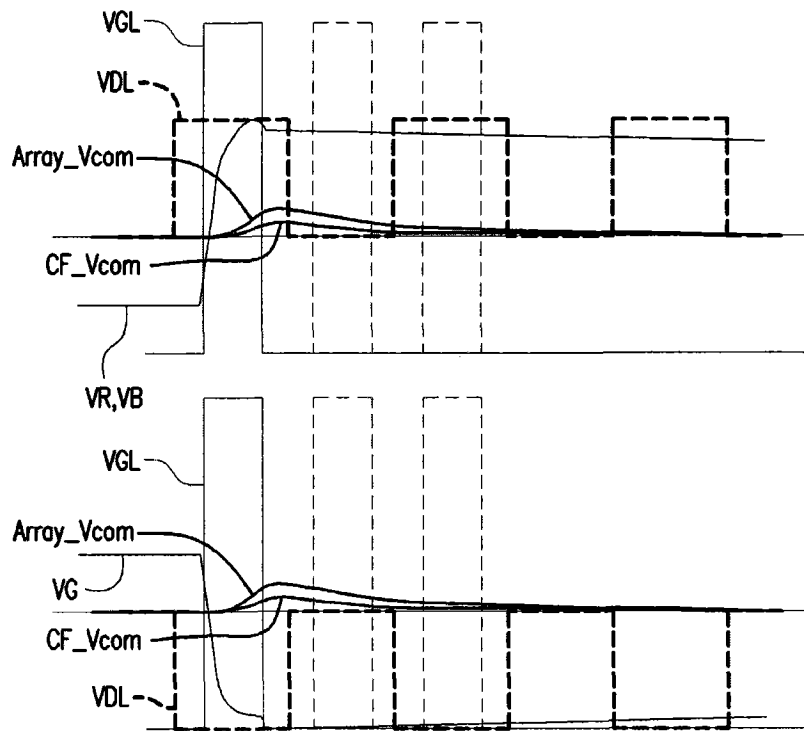


图 1B

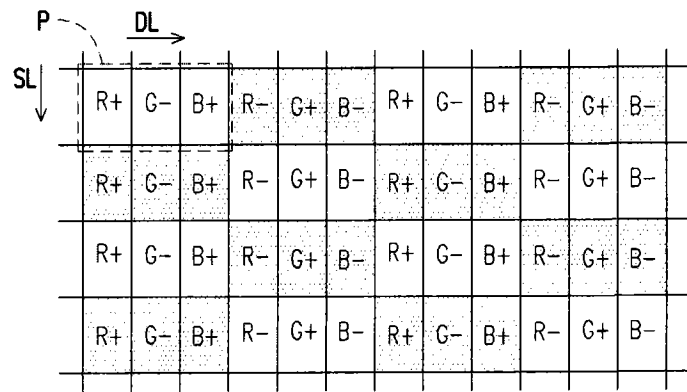


图 2A

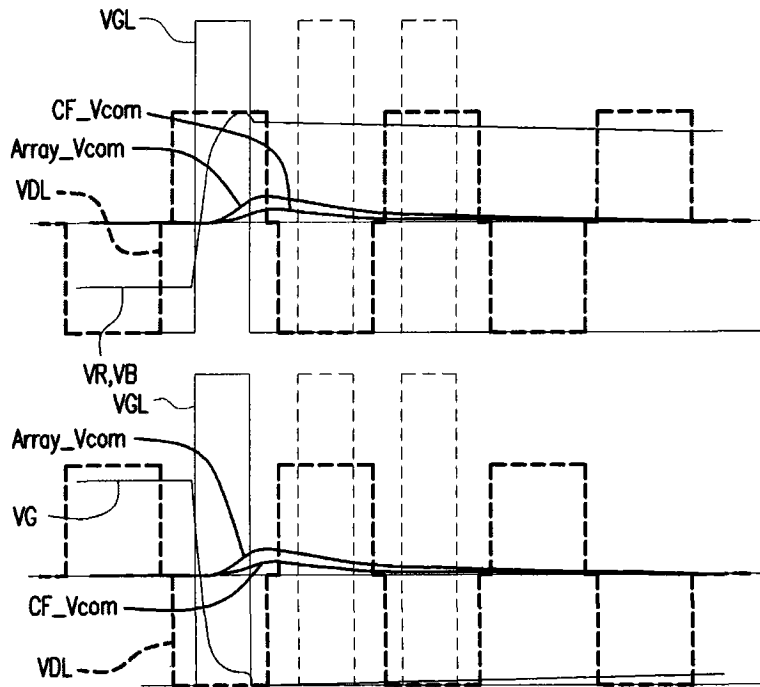


图 2B

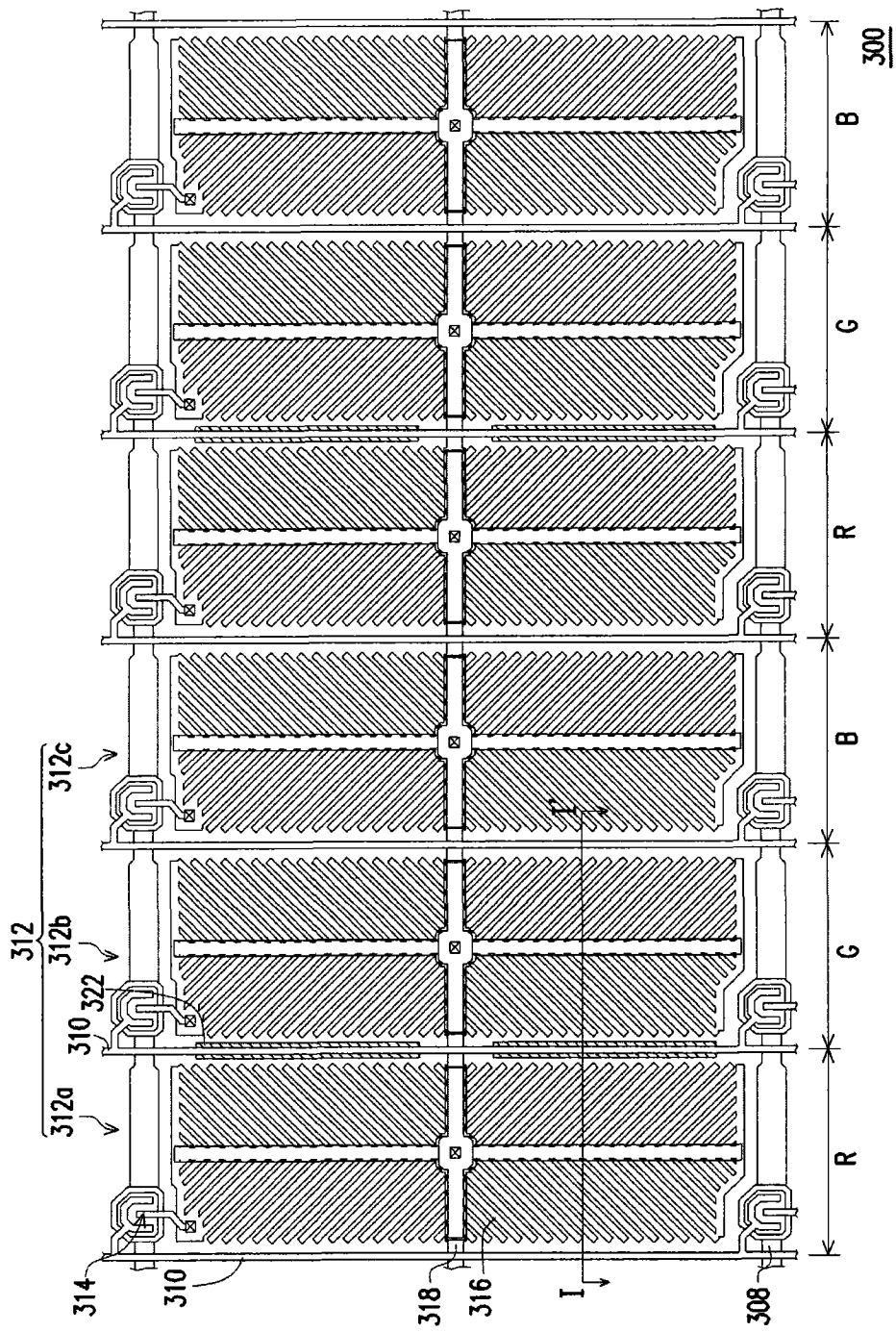


图 3



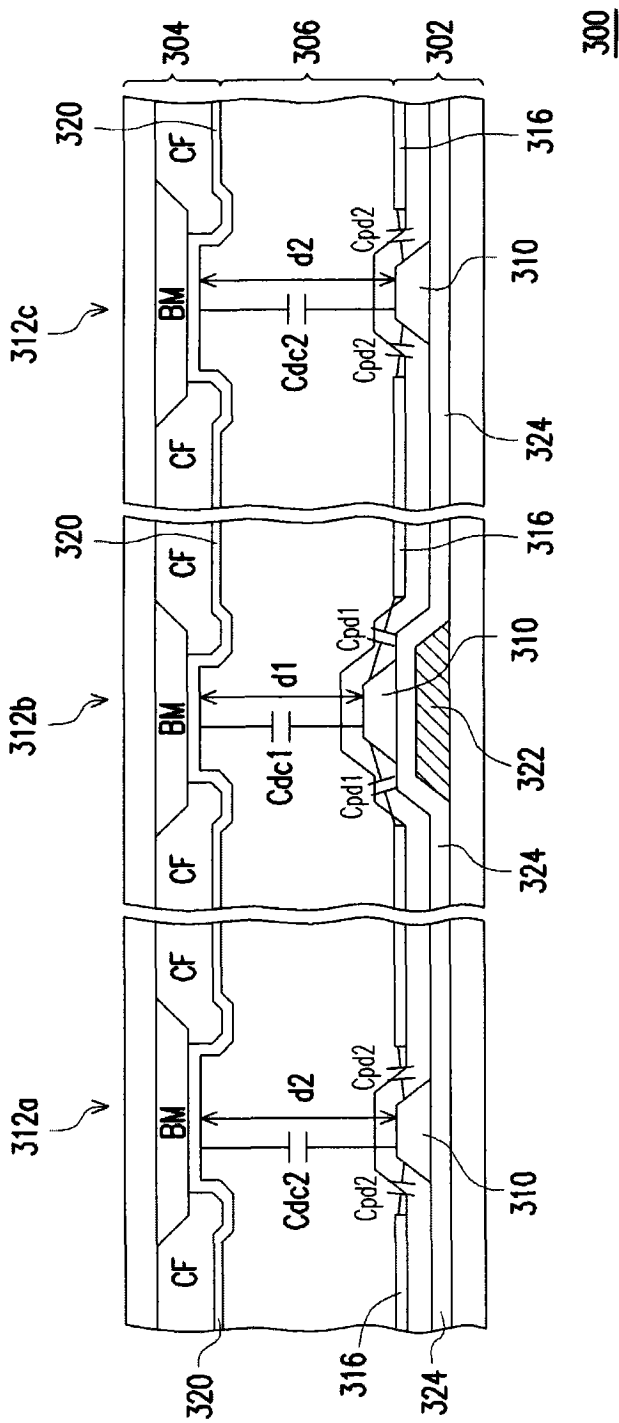


图 4

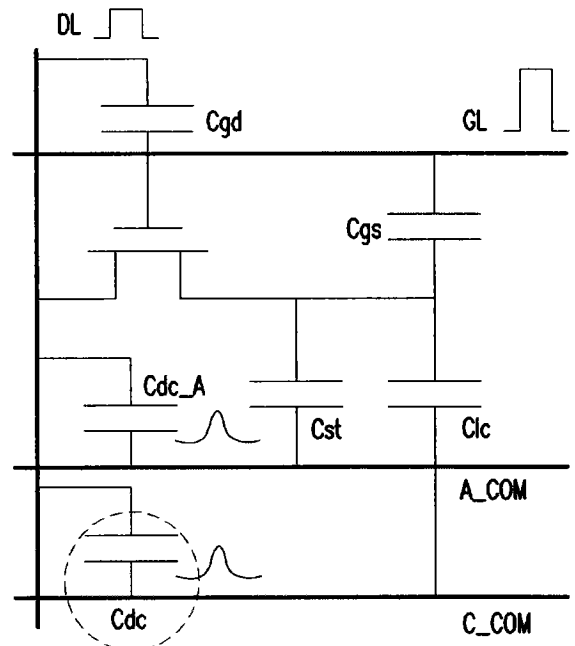


图 5A

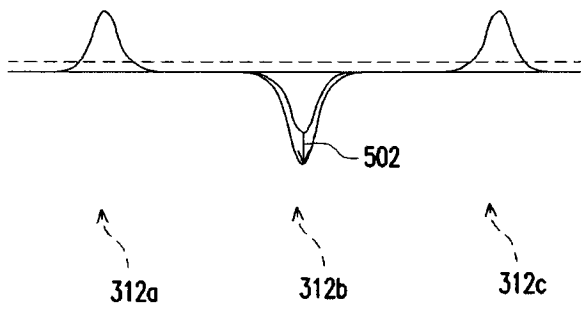


图 5B

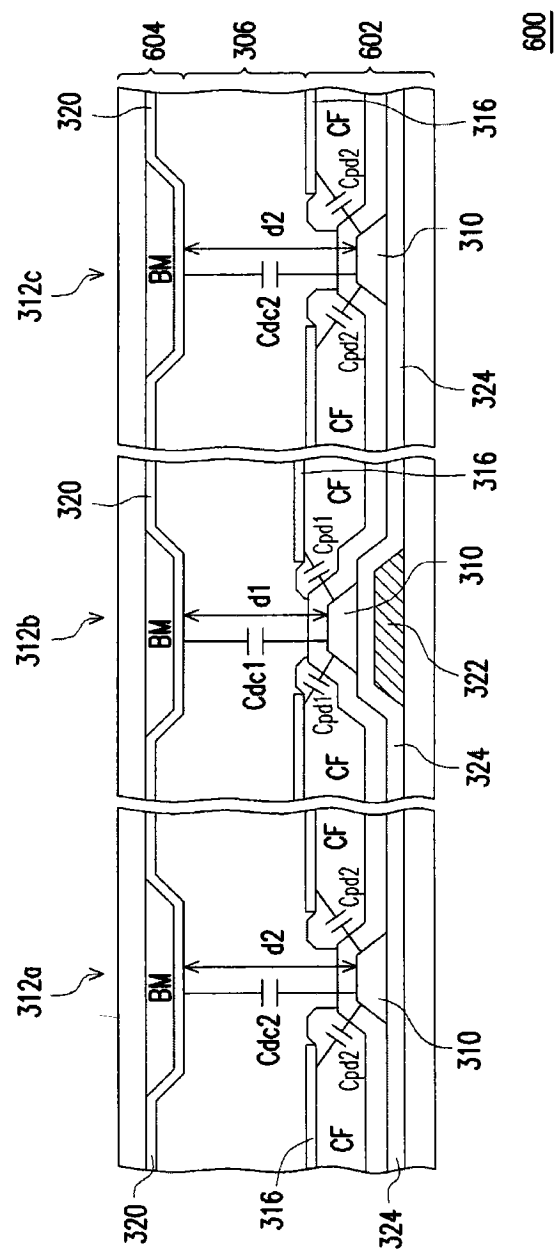


图 6

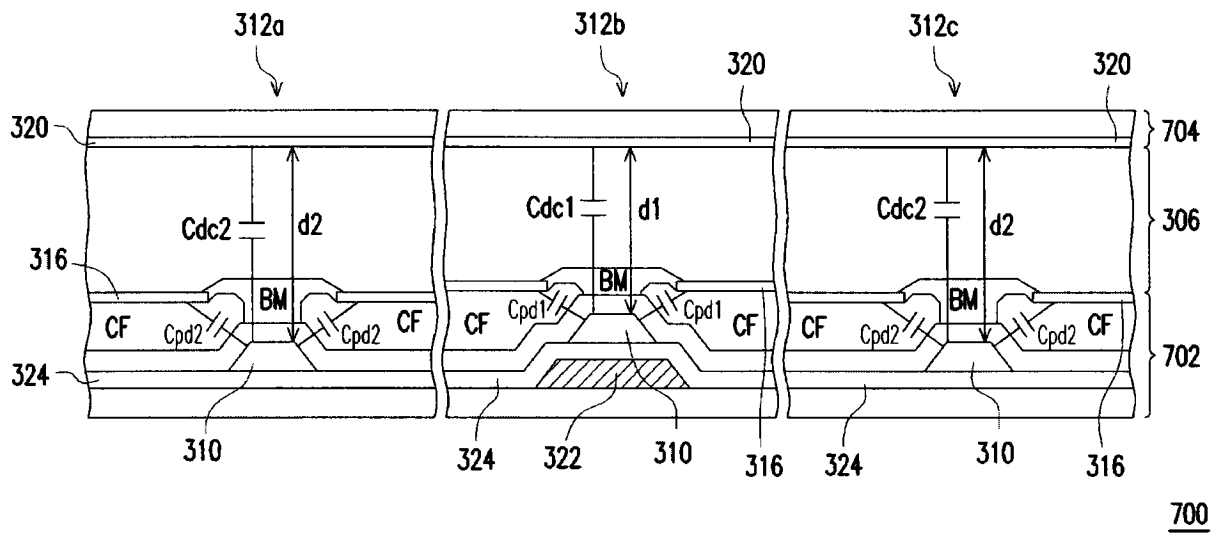


图 7

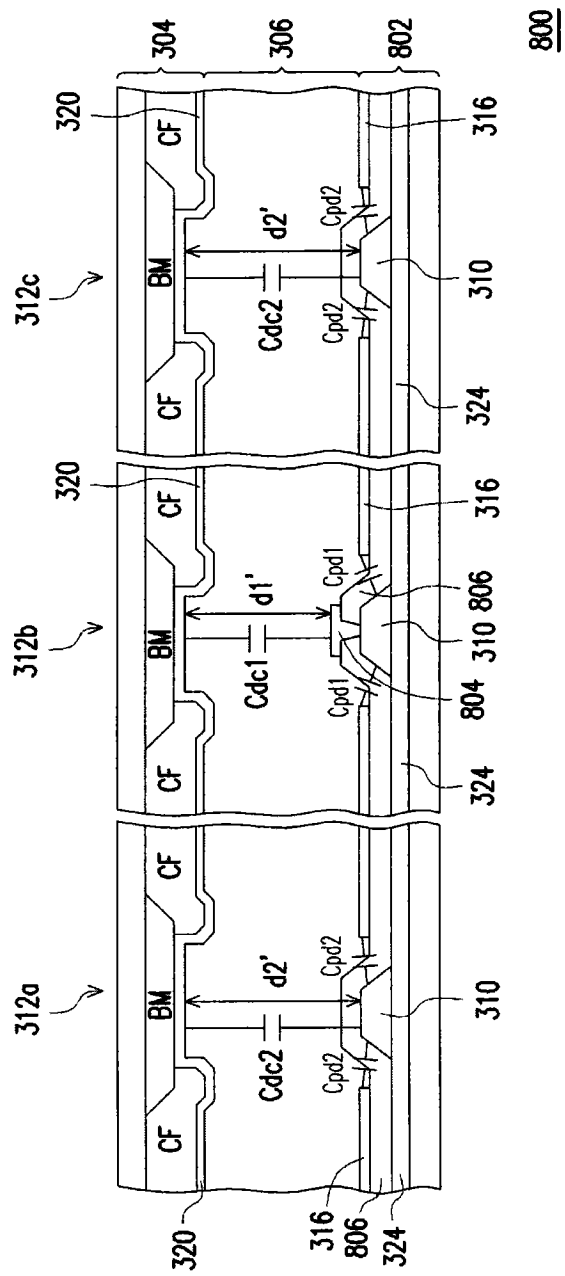


图 8

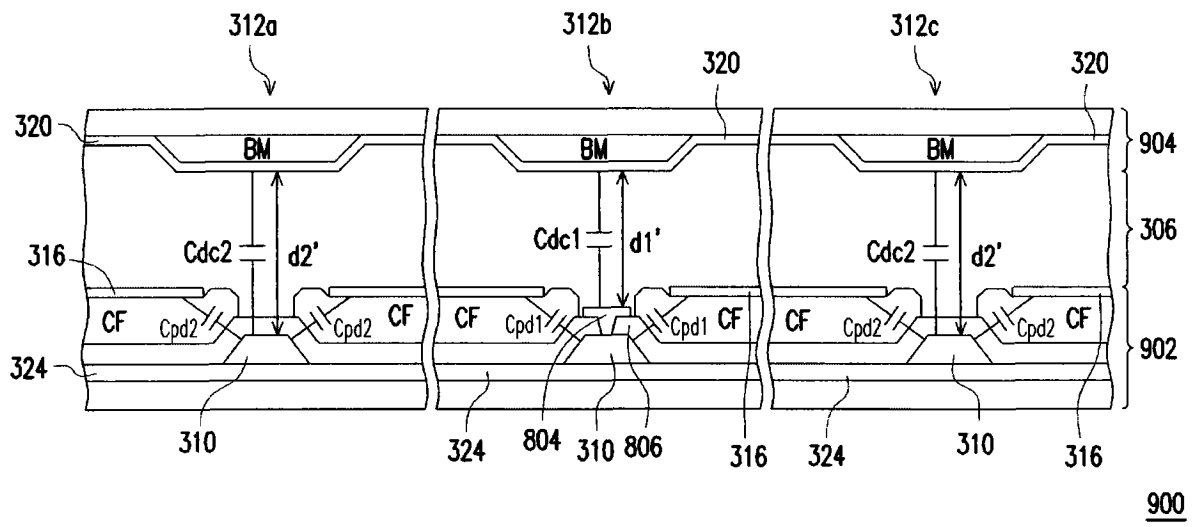


图 9

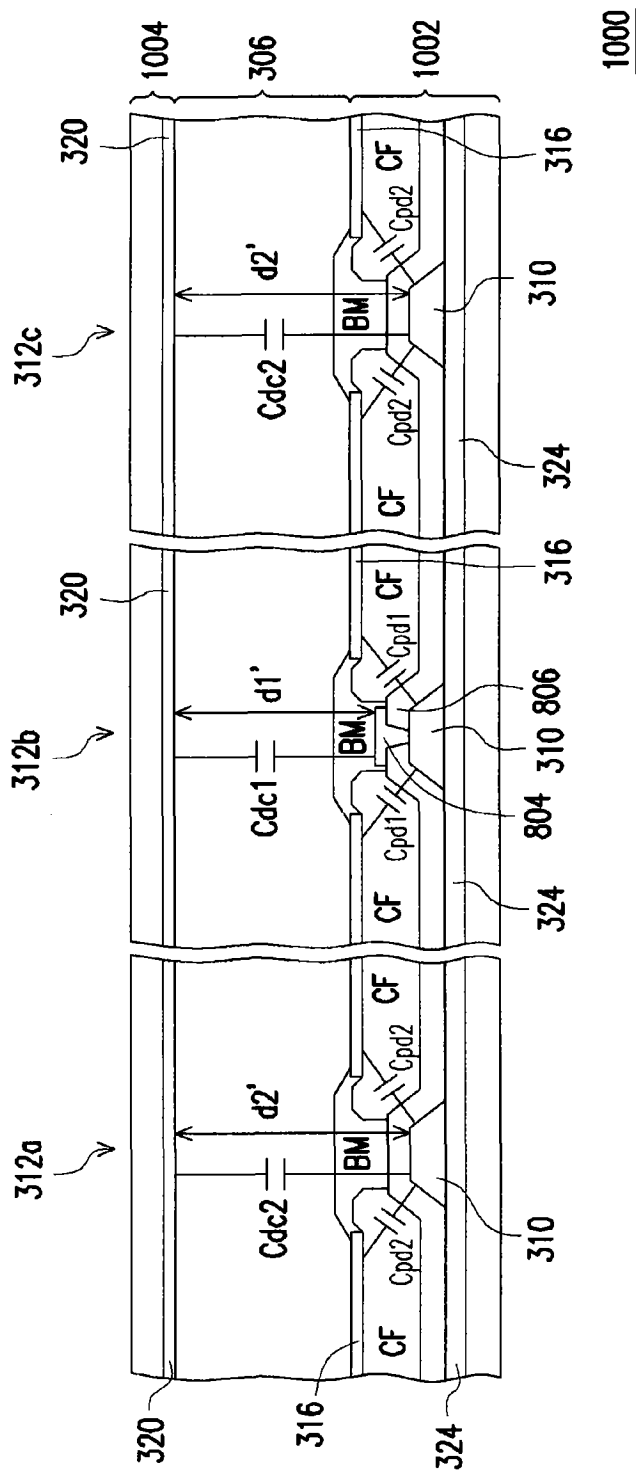


图 10