

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1362 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910146309.0

[43] 公开日 2009 年 11 月 18 日

[11] 公开号 CN 101581864A

[22] 申请日 2009.6.19

[21] 申请号 200910146309.0

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹

[72] 发明人 黄峻维 陈佩怡

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 梁 挥 祁建国

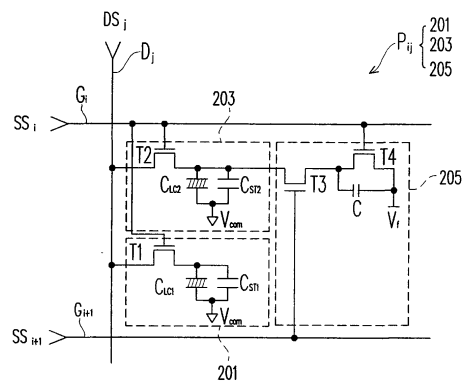
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液晶显示面板及其像素驱动方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示面板及其像素驱动方法。本发明主要是利用电荷分享单元所产生的固定电压来与像素中第二子像素进行电荷分享，藉以致使第二子像素所对应的第二亮区的亮度会暗于像素中第一子像素所对应的第一亮区的亮度。如此一来，本发明即可在不需额外增加数据线的条件下达到灰阶空间叠加的效果，从而得以改善液晶显示器的色偏现象。



1.一种液晶显示面板，其特征在于，包括：

多个以矩阵方式排列的像素，每一像素耦接相应的一数据线、一第一扫描线以及一第二扫描线，且每一像素包括：

一第一子像素，耦接该数据线与该第一扫描线，当该第一扫描线接收到一第一扫描信号时，通过该数据线接收一显示数据以形成一第一亮区；

一第二子像素，耦接该数据线与该第一扫描线，当该第一扫描线接收到该第一扫描信号时，通过该数据线接收该显示数据以形成一第二亮区；
以及

一电荷分享单元，耦接该第二子像素、该第一扫描线以及该第二扫描线，当该第一扫描线接收到该第一扫描信号时，产生一固定电压，并于该第二扫描线接收到一第二扫描信号时，提供该固定电压以与该第二子像素进行电荷分享。

2.如权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，该第一子像素包括：

一第一主动元件，其栅极耦接该第一扫描线，而其源极耦接该数据线；以及

一第一液晶电容与一第一储存电容，两者并接于该第一主动元件的漏极与该共享电压之间。

3.如权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于，该第二子像素，包括：

一第二主动元件，其栅极耦接该第一扫描线，而其源极耦接该数据线；以及

一第二液晶电容与一第二储存电容，两者并接于该第二主动元件的漏极与该共享电压之间。

4.如权利要求3所述的液晶显示面板，其特征在于，该电荷分享单元包括：

一第三主动元件，其栅极耦接该第二扫描线，而其源极耦接该第二主动元件的漏极；

一第四主动元件，其栅极耦接该第一扫描线，其源极耦接该第三主动元件的漏极，而其漏极则耦接至该固定电压；以及

一电容，耦接于该第四主动元件的源极与漏极之间。

5.如权利要求4所述的液晶显示面板，其特征在于，该第三主动元件与该第四主动元件的尺寸等于或小于该第一主动元件的尺寸。

6.如权利要求4所述的液晶显示面板，其特征在于，该第三主动元件与该第四主动元件的尺寸等于或小于该第二主动元件的尺寸。

7.一种像素驱动方法，该像素包括一第一子像素、一第二子像素以及一电荷分享单元，其中该第一子像素与该第二子像素耦接一数据线与一第一扫描线，而该电荷分享单元耦接该第二子像素、该第一扫描线以及一第二扫描线，其特征在于，该驱动方法包括：

提供一第一扫描信号至该第一扫描线，藉以致使该第一子像素与该第二子像素通过该数据线接收一显示数据而各别形成一第一亮区与一第二亮区，并且致使该电荷分享单元产生一固定电压；以及

提供一第二扫描信号至该第二扫描线，藉以致使该电荷分享单元提供该固定电压以与该第二子像素进行电荷分享。

8.如权利要求7所述的像素驱动方法，其特征在于，当该第二扫描信号处于致能时，该电荷分享单元会对该第二子像素进行电荷分享。

9.如权利要求7所述的像素驱动方法，其特征在于，当该第二扫描信号处于禁能时，该电荷分享单元结束对该第二子像素进行电荷分享。

10.如权利要求7所述的像素驱动方法，其特征在于，该固定电压等于或不等于一液晶显示面板的一共享电压。

液晶显示面板及其像素驱动方法

技术领域

本发明是有关于一种平面显示技术，且特别是有关于一种能改善色偏（color washout）现象的液晶显示面板及其像素驱动方法。

背景技术

随着光电与半导体技术的发展，带动了平面显示器的蓬勃发展，而诸多平面显示器中，液晶显示器由于因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，因而成为市场的主流。目前，市场对于液晶显示器的性能要求是朝向高对比、快速反应与广视角等特性发展，且目前能够达成广视角要求的技术例如包括有多域垂直配向（MVA）、多域水平配向（MHA）、扭转向列加视角扩大膜（TN+film）及横向电场形式（IPS）。

虽然通过上述所列的技术的液晶显示器可以达到广视角的目的，但是其所存在的色偏（color washout）现象也是为人所诟病。一般而言，所谓的色偏指的是当使用者以不同的观赏角度在观看液晶显示器所显示的影像画面时，使用者会看见不同色彩阶调的影像画面。举例来说，假若使用者站在以较为偏斜的角度（例如 60 度）在观看液晶显示器所显示的影像画面时，使用者所看见的影像画面的色彩阶调会偏白于站在正视的角度（亦即 90 度）所看见的影像画面的色彩阶调。

传统上，为了解决液晶显示器大视角的色偏问题，目前已有某些面板业者提出了将液晶显示面板内的每一个像素分成两个可独立驱动的子像素（亦即 2D1G 的面板结构），且其中之一会显示较高灰阶的色彩，而另一会显示较低灰阶的色彩。如此一来，以较高灰阶的色彩与较低灰阶的色彩来混合成一中问灰阶的色彩后（亦即空间迭加的概念），即可致使使用者不论从正视或以倾斜的角度在观看液晶显示器所显示的影像画面时，皆可观看到相近色彩阶调的影像画面。

然而，由于液晶显示面板内的每一个像素皆会被分成两个可独立驱动的子像素，故而液晶显示面板内数据线的数量会增加一倍，以使得源极驱动器的驱动信道数也要增加一倍，从而导致源极驱动器的制作成本提升。

发明内容

本发明提供一种液晶显示面板及其像素驱动方法，其可以在不需额外增加数据线的条件下改善液晶显示器的色偏现象。

本发明提出一种液晶显示面板，其包括多个以矩阵方式排列的像素。每一像素耦接相应的一数据线、一第一扫描线以及一第二扫描线，且每一像素包括第一子像素、第二子像素，以及电荷分享单元。其中，第一子像素耦接所述数据线与所述第一扫描线，用以当所述第一扫描线接收到第一扫描信号时，通过所述数据线接收显示数据以形成第一亮区。

第二子像素耦接所述数据线与所述第二扫描线，用以当所述第二扫描线接收到所述第一扫描信号时，通过所述数据线接收所述显示数据以形成第二亮区。电荷分享单元耦接所述第二子像素、第一扫描线以及第二扫描线，用以当所述第一扫描线接收到所述第一扫描信号时，产生一固定电压，并于所述第二扫描线接收到第二扫描信号时，提供所述固定电压以与第二子像素进行电荷分享。

本发明提出一种像素驱动方法，其中像素包括第一子像素、第二子像素以及电荷分享单元。第一子像素与第二子像素耦接一数据线与所述第一扫描线，而电荷分享单元则耦接第二子像素、第一扫描线以及第二扫描线。此驱动方法包括：提供第一扫描信号至所述第一扫描线，藉以致使第一子像素与第二子像素通过所述数据线接收一显示数据而各别形成第一亮区与第二亮区，并且致使电荷分享单元产生一固定电压；以及提供第二扫描信号至所述第二扫描线，藉以致使电荷分享单元提供所述固定电压以与第二子像素进行电荷分享。

基于上述可知，本发明主要是利用电荷分享单元所产生的固定电压来与第二子像素进行电荷分享，藉以致使第二子像素所对应的第二亮区的亮度会暗于第一子像素所对应的第一亮区的亮度。如此一来，本发明即可在不需额外增加数据线的条件下达到灰阶空间迭加的效果，从而得以改善液晶显示器的色偏

现象。

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

图 1 绘示为本发明一示范性实施例的液晶显示器 100 的系统方块图；

图 2 绘示为本发明一示范性实施例的液晶显示面板 101 内第 i 列第 j 行的像素 P_{ij} 的等效电路图；

图 3A 与图 3B 分别绘示为本发明一示范性实施例的像素 P_{ij} 的布局示意图；

图 4 绘示为本发明一示范性实施例的像素驱动方法的流程图。

其中，附图标记为：

100：液晶显示器

101：液晶显示面板

103：栅极驱动器

105：源极驱动器

107：时序控制器

109：背光模块

P_{ij} ：像素

201、203：子像素

205：电荷分享单元

T1~T4：主动元件

C_{LC1} 、 C_{LC2} ：液晶电容

C_{ST1} 、 C_{ST2} ：储存电容

C：电容

D_j ：数据线

G_i 、 G_{i+1} ：扫描线

SS_i 、 SS_{i+1} ：扫描信号

DS_j ：显示数据

Vcom: 共享电压

Vf: 固定电压

S401、S403: 本发明一示范性实施例的像素驱动方法的流程图各步骤

具体实施方式

现将详细参考本发明的示范性实施例，在附图中说明所述示范性实施例的实例。另外，凡可能之处，在图式及实施方式中使用相同标号的元件/构件/符号代表相同或类似部分。

图 1 绘示为本发明一示范性实施例的液晶显示器 100 的系统方块图。请参照图 1，液晶显示器 100 包括液晶显示面板 101、栅极驱动器 103、源极驱动器 105、时序控制器 107，以及背光模块 109。其中，液晶显示面板 101 具有多个以矩阵方式排列的像素（图中先以 $M \times N$ 表示）。栅极驱动器 103 耦接液晶显示面板 101，用以序列输出一扫描信号以逐一开启液晶显示面板 101 内的每一列像素。

源极驱动器 105 耦接液晶显示面板 101，用以对应的提供显示数据（亦可称为像素数据）给被栅极驱动器 103 所开启的列像素。时序控制器 107 耦接栅极驱动器 103 与源极驱动器 105，用以控制栅极驱动器 103 与源极驱动器 105 的运作。背光模块 109 用以提供液晶显示面板 101 所需的背光源。

于此，为了要清楚地说明本发明为何可以在不需额外增加数据线的条件下改善液晶显示器的色偏现象，以下将针对液晶显示面板 101 内的像素来进行说明。

图 2 绘示为本发明一示范性实施例的液晶显示面板 101 内第 i 列第 j 行的像素 P_{ij} 的等效电路图， i 、 j 为正整数。请合并参照图 1 与图 2，像素 P_{ij} 耦接数据线 D_j 以及扫描线 G_i 与 G_{i+1} ，且包括有子像素 201 与 203 以及电荷分享单元 205。在本示范性实施例中，子像素 201 耦接数据线 D_j 与扫描线 G_i ，用以当扫描线 G_i 接收到栅极驱动器 103 所输出的扫描信号 SS_i 时，通过数据线 D_j 接收源极驱动器 105 所提供显示数据 DS_j 以形成第一亮区。

更清楚来说，子像素 201 包括主动元件 T1（例如为薄膜晶体管）、液晶电容 C_{LC1} ，以及储存电容 C_{ST1} 。其中，主动元件 T1 的栅极耦接扫描线 G_i ，而

主动元件 T1 的源极则耦接数据线 Dj。液晶电容 C_{LC1} 与储存电容 C_{ST1} 两者并接于主动元件 T1 的漏极与共享电压（common voltage）Vcom 之间。

另外，子像素 203 耦接数据线 Dj 与扫描线 Gi，用以当扫描线 Gi 接收到栅极驱动器 103 所输出的扫描信号 SSi 时，通过数据线 Dj 接收源极驱动器 105 所提供显示数据 DSj 以形成第二亮区。更清楚来说，子像素 203 包括主动元件 T2（例如为薄膜晶体管）、液晶电容 C_{LC2} ，以及储存电容 C_{ST2} 。其中，主动元件 T2 的栅极耦接扫描线 Gi，而主动元件 T2 的源极则耦接数据线 Dj。液晶电容 C_{LC2} 与储存电容 C_{ST2} 两者并接于主动元件 T2 的漏极与共享电压 Vcom 之间。

再者，电荷分享单元 205 耦接子像素 203 以及扫描线 Gi 与 Gi+1，用以当扫描线 Gi 接收到栅极驱动器 103 所输出的扫描信号 SSi 时，产生一固定电压 Vf，并于扫描线 Gi+1 接收到栅极驱动器 103 所输出的扫描信号 SSi+1 时，提供固定电压 Vf 以与子像素 203 进行电荷分享。

更清楚来说，电荷分享单元 205 包括主动元件 T3 与 T4（两者例如为薄膜晶体管）以及电容 C。其中，主动元件 T3 的栅极耦接扫描线 Gi+1，而主动元件 T3 的源极则耦接主动元件 T2 的漏极。主动元件 T4 的栅极耦接扫描线 Gi，主动元件 T4 的源极耦接主动元件 T3 的漏极，而主动元件 T4 的漏极则耦接至固定电压 Vf。电容 C 耦接于主动元件 T4 的源极与漏极之间。

于本示范性实施例中，固定电压 Vf 可以等于或不等于共享电压 Vcom，而主动元件 T3 与 T4 的尺寸（即通道的长宽比）可以等于或小于主动元件 T1 与 T2 的尺寸。因此，当主动元件 T3 与 T4 的尺寸大大小于主动元件 T1 与 T2 的尺寸时，则对像素 Pij 的开口率就不会有太大的影响。

基于上述可知，由于栅极驱动器 103 会序列输出扫描信号 SSi 与 SSi+1 至扫描线 Gi 与 Gi+1。因此，当扫描线 Gi 接收到栅极驱动器 103 所输出的扫描信号 SSi 时，此时主动元件 T1 与 T2 会被开启，以至于子像素 201 与 203 会通过数据线 Dj 同时接收源极驱动器 105 所提供的显示数据 DSj，以对液晶电容 C_{LC1} 与 C_{LC2} 以及储存电容 C_{ST1} 与 C_{ST2} 进行充电，从而致使子像素 201 与 203 会各别形成第一亮区与第二亮区（此时第一亮区与第二亮区的亮度实质上相同）。另外，由于此时主动元件 T4 也会被开启，故而电容 C 会将固定电压

V_f 的电荷储存于其中，从而致使电荷分享单元 205 会产生固定电压 V_f 。

紧接着，当扫描线 G_{i+1} 接收到栅极驱动器 103 所输出的扫描信号 SS_{i+1} 时，此时只有主动元件 T3 会被开启，以至于子像素 203 与电荷分享单元 205 会进行电荷分享，亦即储存在液晶电容 C_{LC2} 与储存电容 C_{ST2} 的电荷会与储存在电容 C 的电荷进行电荷分享。也亦因如此，子像素 203 所对应的第二亮区的亮度会暗于子像素 201 所对应的第一亮区的亮度。如此一来，本发明即可在不需额外增加数据线的条件下达到灰阶空间迭加叠加的效果，从而得以改善液晶显示器 100 的色偏现象。

在此值得一提的是，在液晶显示器 100 的每一画面期间（frame period），由于电容 C 所储存的电荷都会先被更新至固定电压 V_f 后才会与子像素 203 进行电荷分享，故而电容 C 于液晶显示器 100 的当下画面期间并不会残留上一画面期间的电荷，以影响与子像素 203 进行电荷分享的准确度。

另外，图 3A 与图 3B 分别绘示为本发明一示范性实施例的像素 P_{ij} 的布局示意图，但是图 3A 与图 3B 所揭示的布局示意图仅为实现像素 P_{ij} 多种实施样态的两种而已，在实际应用上并不以此为限制。也就是说，只要能实现图 2 所揭示的像素 P_{ij} 的等效电路图的其它布局方式，亦属本发明所欲保护的范畴之一。

依据上述示范性实施例所揭示的内容，以下将汇整出一种像素驱动方法。

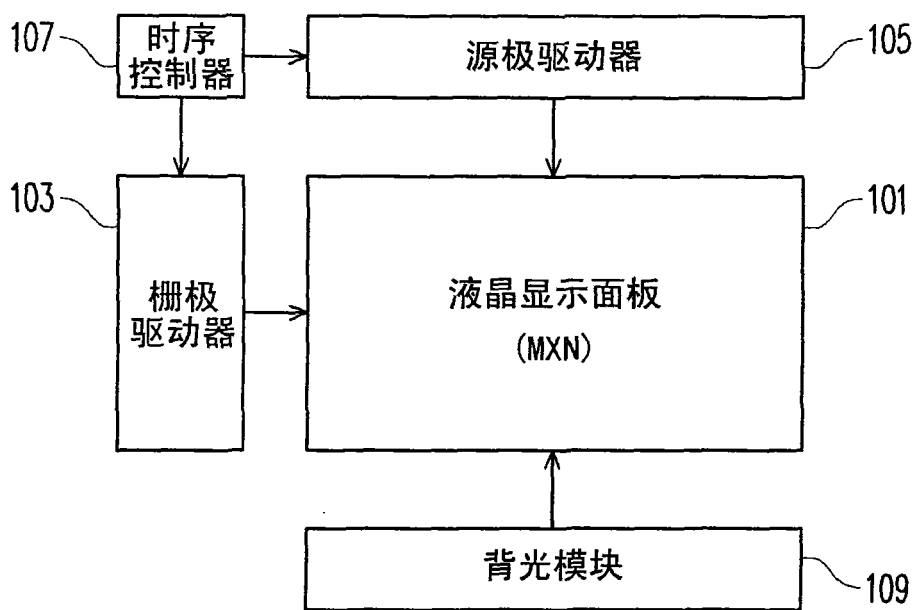
图 4 绘示为本发明一示范性实施例的像素驱动方法的流程图。请参照图 4，本示范性实施例的像素驱动方法适于具有第一子像素、第二子像素以及电荷分享单元的像素，且第一子像素与第二子像素耦接一数据线与第一扫描线，而电荷分享单元则耦接第二子像素、第一扫描线以及第二扫描线。

本示范性实施例的像素驱动方法包括：提供第一扫描信号至第一扫描线，藉以致使第一子像素与第二子像素通过数据线接收显示数据而各别形成第一亮区与第二亮区，并且致使电荷分享单元产生一固定电压（步骤 S401），其中固定电压可以等于或不等于液晶显示面板的共享电压（common voltage）；以及提供第二扫描信号至第二扫描线，藉以致使电荷分享单元提供固定电压以与第二子像素进行电荷分享（步骤 S403）。在本示范性实施例中，当第二扫描信号处于致能（enable）时，电荷分享单元会对第二子像素进行电荷分享，

但当第二扫描信号处于禁能（disable）时，电荷分享单元会结束对第二子像素进行电荷分享。

综上所述，本发明主要是利用电荷分享单元所产生的固定电压来与第二子像素进行电荷分享，藉以致使第二子像素所对应的第二亮区的亮度会暗于第一子像素所对应的第一亮区的亮度。如此一来，即可在不需额外增加数据线的条件下达到灰阶空间迭加的效果，从而得以改善液晶显示器的色偏现象。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。



100

图 1

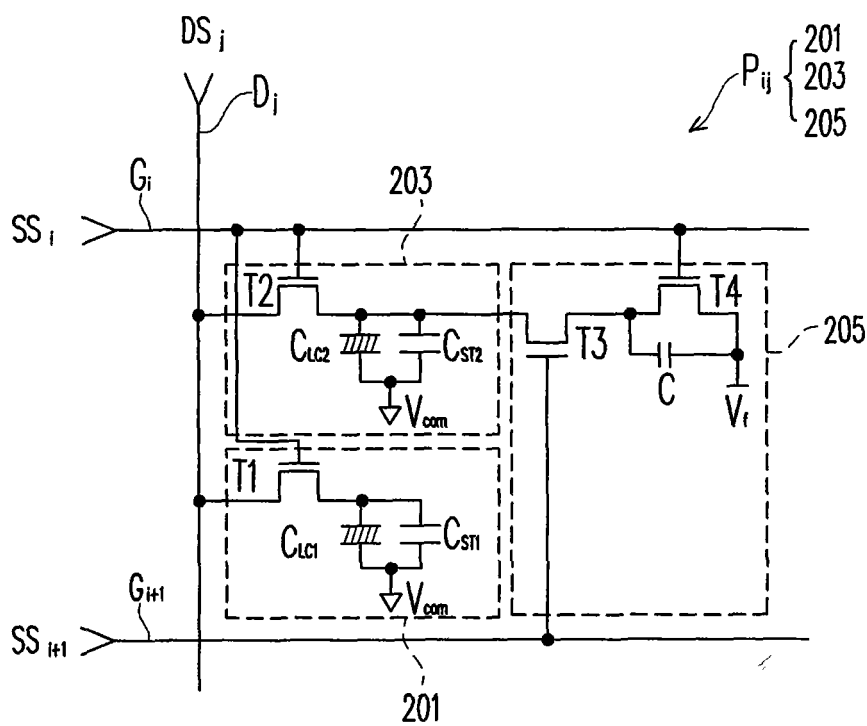


图 2

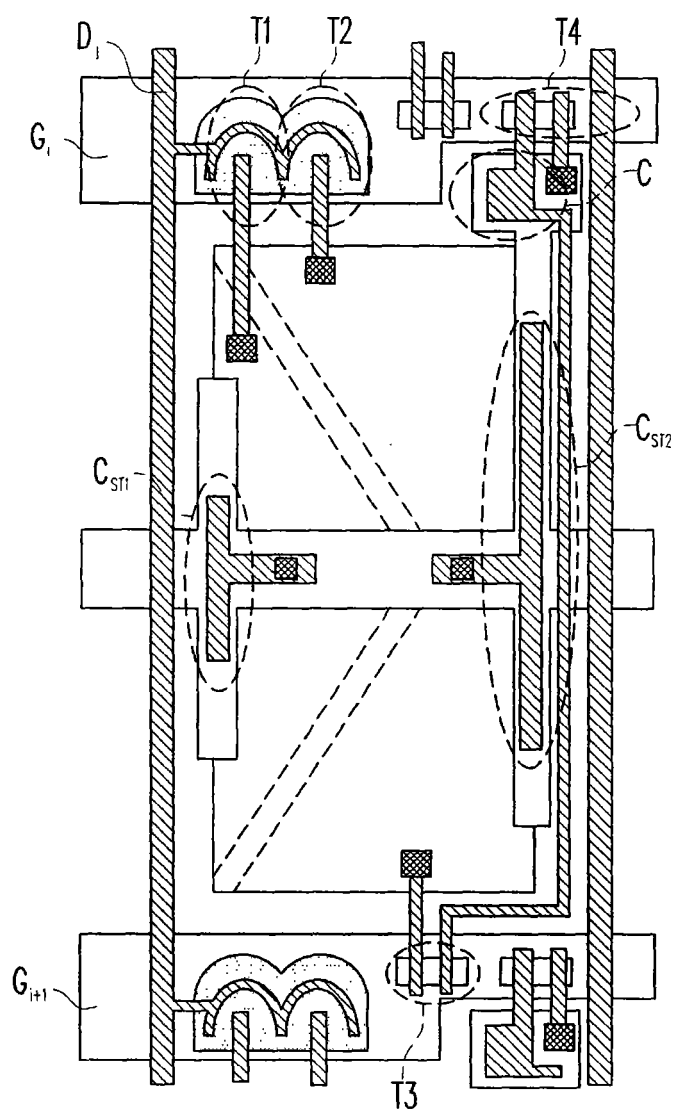


图 3A

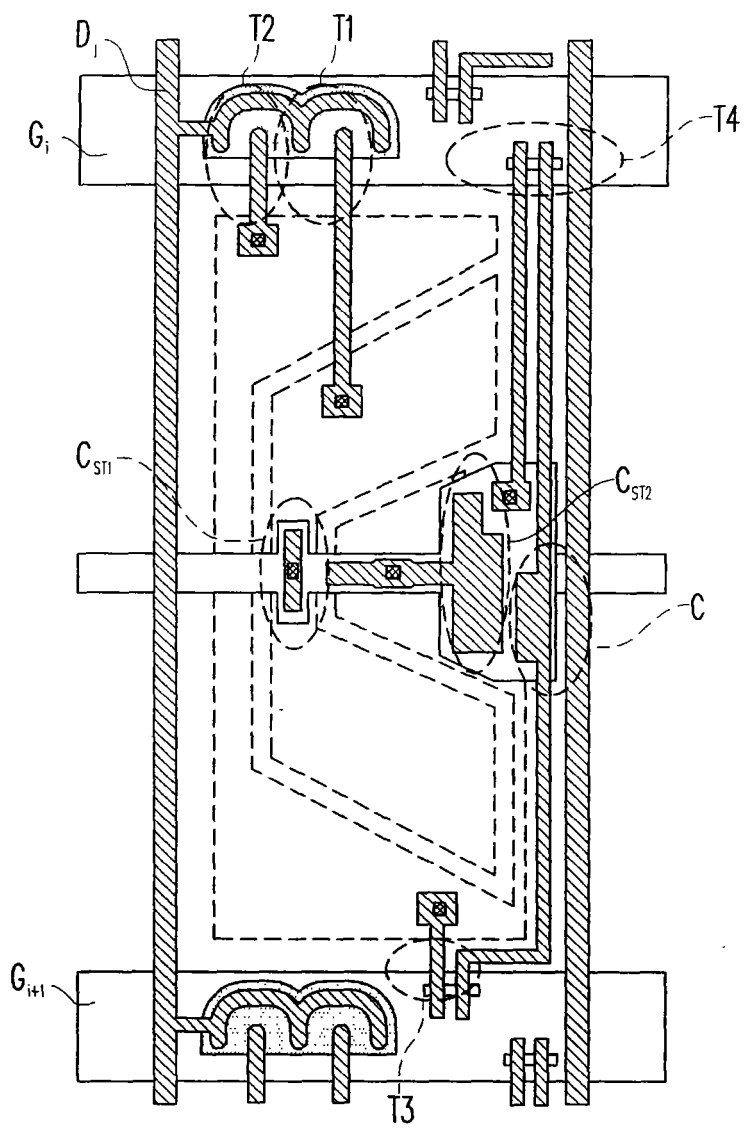


图 3B

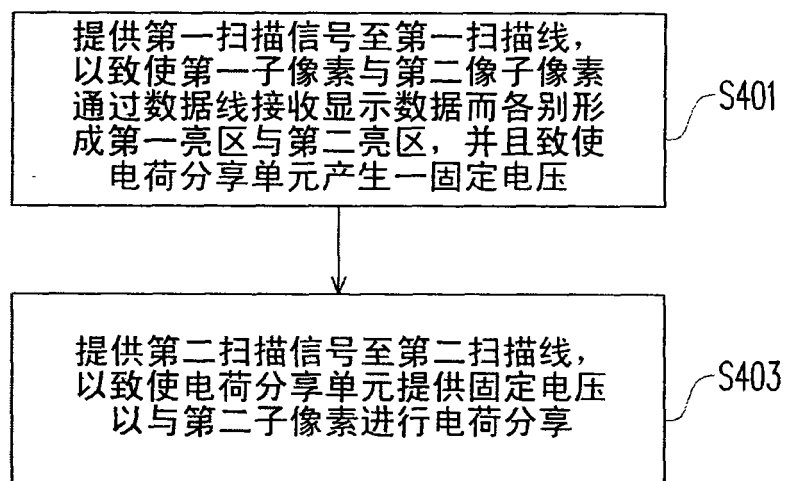


图 4

本发明公开了一种液晶显示面板及其像素驱动方法。本发明主要是利用电荷分享单元所产生的固定电压来与像素中第二子像素进行电荷分享，藉以致使第二子像素所对应的第二亮区的亮度会暗于像素中第一子像素所对应的第一亮区的亮度。如此一来，本发明即可在不需额外增加数据线的条件下达到灰阶空间叠加的效果，从而得以改善液晶显示器的色偏现象。

