



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102157136 A

(43) 申请公布日 2011.08.17

(21) 申请号 201110045641.5

(22) 申请日 2011.02.24

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新南一路 TCL 大厦 A 座 7F

(72) 发明人 王念茂 贺成明

(74) 专利代理机构 广东国晖律师事务所 44266

代理人 陈琳

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

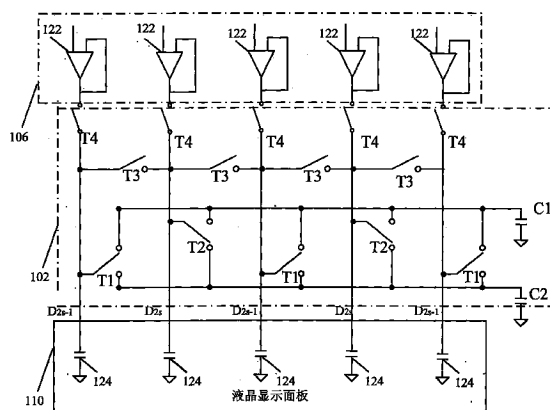
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法, 上述液晶显示器包括多条数据线、一数据驱动器、多个像素单元和一连接于数据驱动器与多条数据线之间的开关电路, 所述数据驱动器用来以点反转驱动方式在相邻数据线上写入灰阶电压。上述开关电路包括多个第一开关、多个第二开关和多个第三开关, 上述开关电路通过控制三组开关的通断使得数据线在被写入灰阶电压之前, 数据线上的电压预先向将要写入的灰阶电压的大小转变。本发明液晶显示器的功率损耗较低。



1. 一种液晶显示器,其包括多条数据线、一数据驱动器和多个像素单元,每一数据线连接一像素单元,所述数据驱动器用来以点反转驱动方式在相邻数据线上写入灰阶电压,其特征在于:所述液晶显示器进一步包括一连接于数据驱动器与多条数据线之间的开关电路,上述开关电路包括:

一第一电荷分享电容和一第二电荷分享电容;

多个第一开关,电性连接奇数号数据线,用来在一第一预定期间导通所述奇数号数据线及所述第一电荷分享电容,在一第二预定期间断开,并在第一第三预定期间导通所述奇数号数据线及所述第二电荷分享电容;

多个第二开关,电性连接偶数号数据线,用来在所述第一预定期间导通所述偶数号数据线及所述第二电荷分享电容,在所述第二预定期间断开,并在所述第三预定期间导通所述偶数号数据线及所述第一电荷分享电容;以及

多个第三开关,每一第三开关设置于两相邻的数据线之间,用来在所述第二预定期间导通所述偶数号数据线和奇数号数据线。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于:上述液晶显示器进一步包括一时序控制器,上述时序控制器用来产生一第一开关信号和一第二开关信号,上述第一开关信号用于控制上述第一开关和第二开关的通断,上述第二开关信号用于控制上述第三开关的通断。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于:上述数据驱动器用于在充电期间写入灰阶电压至数据线,上述三个预定期间设于相邻两个充电期间之间。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于:上述液晶显示器进一步包括多个第四开关,上述数据驱动器包括多个放大器,每一第四开关连接在每一放大器与对应数据线之间,用来在充电期间导通所述放大器与所述多个像素单元。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其特征在于:所述时序控制器进一步产生一用于控制上述第四开关通断的驱动信号。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于:所述第一开关和第二开关均为双向开关,所述第三开关为单向开关。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于:所述开关电路集成于所述数据驱动器之内。

8. 一种液晶显示器驱动方法,所述液晶显示器包括多条数据线、一数据驱动器和多个像素单元,每一数据线连接一像素单元,所述数据驱动器用来以点反转驱动方式在相邻数据线上写入灰阶电压,其特征在于:

提供一第一电荷分享电容、一第二电荷分享电容、电性连接奇数号数据线的多个第一开关、电性连接偶数号数据线的多个第二开关和设置于两相邻的数据线之间的多个第三开关;

在所述第一预定期间,控制所述多个第一开关导通所述奇数号数据线及所述第一电荷分享电容,并控制所述多个第二开关导通所述偶数号数据线及所述第二电荷分享电容;

在所述第二预定期间,控制所述多个第三开关导通所述偶数号数据线和奇数号数据线,控制所述多个第一开关断开所述奇数号数据线及所述第一电荷分享电容,并控制所述多个第二开关断开所述偶数号数据线及所述第二电荷分享电容;及

在所述第三预定期间,控制所述多个第一开关导通所述奇数号数据线及所述第二电荷分享电容,并控制所述多个第二开关导通所述偶数号数据线及所述第一电荷分享电容。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器驱动方法,其特征在于:上述三个预定期间发生于相邻两个充电期间之间,所述充电期间是上述数据驱动器将灰阶电压写入至数据线的期间。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示器驱动方法,其特征在于:所述第一开关和第二开关均为双向开关,所述第三开关为单向开关。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 功能先进的显示器渐成为现今消费电子产品的重要特色,其中液晶显示器已经逐渐成为各种电子设备如电视、行动电话、个人数字助理(PDA)、数字相机、计算机屏幕或笔记型计算机屏幕所广泛应用具有高分辨率彩色屏幕的显示器。

[0003] 请参阅图1,图1是一种现有技术液晶显示器10的电路示意图。液晶显示器10包含时序控制器14、数据驱动器(source driver)16、扫描驱动器(gate driver)18以及液晶显示面板20。时序控制器14产生的频率信号脉冲传送至扫描驱动器18时,扫描驱动器18会产生扫描信号至液晶显示面板20,在此同时,时序控制器14则会发出频率信号脉冲至数据驱动器16,而数据驱动器16就会输出灰阶电压至液晶显示面板20的像素单元22。

[0004] 液晶显示面板20的每一像素单元22可等效为电阻以及电容(视为液晶电容)的电路组合。灰阶电压使得电容充电至所要电压准位,以使得电容之间的液晶分子依据电压准位转动而显示不同的灰阶。液晶显示面板20通常使用点反转(dot inversion)的驱动方式驱动。该驱动方法是将相反极性的灰阶电压传送给相邻两像素单元22,当灰阶电压的电平大于公共电压时,灰阶电压为正极性,反之,当灰阶电压的电平小于公共电压时,灰阶电压为负极性。通常,公共电压是施加于数据驱动器16的电源电压的一半。

[0005] 请参阅图2,图2是灰阶电压与灰阶分布的示意图。为了通过使用正极性的灰阶电压在液晶显示面板20上分别显示黑色和白色,数据驱动器16会分别输出远离公共电压的电位V1与或是接近公共电压的电位V2。相对地,为了通过使用负极性的灰阶电压在液晶显示面板20上分别显示黑色和白色,数据驱动器16会分别输出远离公共电压的电位V4与或是接近公共电压的电位V3。如果在某一画面时一像素单元是接收正极性的灰阶电压V1而显示黑色,而在下一画面时,要维持同样的灰阶,则该像素单元需接收负极性的灰阶电压V4。为了在极短暂的充电时间内将施加于该像素单元的电位由V1变为V4,则必须要产生较大的电流,因此会增加功率消耗。在讲求环保的时代里,如何降低功率消耗是业界努力的目标。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术液晶显示器功耗较大的技术问题,有必要提供一种功耗较低的液晶显示器。

[0007] 本发明提供一种液晶显示器,其包括多条数据线、数据驱动器、多个像素单元,第一电荷分享电容、第二电荷分享电容、多个第一开关、多个第二开关和多个第三开关。每一数据线连接一像素单元,所述数据驱动器用来以点反转驱动方式在相邻数据线上写入灰阶电压,所述液晶显示器进一步包括一连接于数据驱动器与多条数据线之间的开关电路,上述开关电路包括第一电荷分享电容、第二电荷分享电容、多个第一开关、多个第二开关和多

个第三开关。所述多个第一开关电性连接奇数号数据线,用来在第一预定期间导通所述奇数号数据线及所述第一电荷分享电容,在第一第二预定期间断开,并在第一第三预定期间导通所述奇数号数据线及所述第二电荷分享电容。所述多个第二开关,电性连接偶数号数据线,用来在所述第一预定期间导通所述偶数号数据线及所述第二电荷分享电容,在所述第二预定期间断开,并在所述第三预定期间导通所述偶数号数据线及所述第一电荷分享电容。每一第三开关设置于两相邻的数据线之间,用来在所述第二预定期间导通所述偶数号数据线和奇数号数据线。

[0008] 依据本发明的实施例,上述液晶显示器进一步包括一时序控制器,上述时序控制器用来产生一第一开关信号和一第二开关信号,上述第一开关信号用于控制上述第一开关和第二开关的通断,上述第二开关信号用于控制上述第三开关的通断。

[0009] 依据本发明的实施例,上述数据驱动器用于在充电期间写入灰阶电压至数据线,上述三个预定期间设于相邻两个充电期间之间。

[0010] 依据本发明的实施例,上述液晶显示器进一步包括多个第四开关,上述数据驱动器包括多个放大器,每一第四开关连接在每一放大器与对应数据线之间,用来在充电期间导通所述放大器与所述多个像素单元。

[0011] 依据本发明的实施例,所述时序控制器进一步产生一用于控制上述第四开关通断的驱动信号。

[0012] 依据本发明的实施例,所述第一开关和第二开关均为双向开关,所述第三开关为单向开关。

[0013] 本发明又提供一种液晶显示器驱动方法,所述液晶显示器包括多条数据线、一数据驱动器和多个像素单元,每一数据线连接一像素单元,所述数据驱动器用来以点反转驱动方式在相邻数据线上写入灰阶电压,所述方法包含以下步骤:所述液晶显示器提供电性连接所述奇数号数据线的多个第一开关、电性连接所述偶数号数据线的多个第二开关、和设置于两相邻的数据线之间的多个第三开关。在所述第一预定期间,控制所述多个第一开关导通奇数号数据线及所述第一电荷分享电容,并控制所述多个第二开关导通所述偶数号数据线及所述第二电荷分享电容。在所述第二预定期间,控制所述多个第三开关导通所述偶数号数据线和奇数号数据线,并断开所述奇数号数据线及所述第一电荷分享电容,并断开所述偶数号数据线及所述第二电荷分享电容。在所述第三预定期间,控制所述多个第一开关导通所述奇数号数据线及所述第二电荷分享电容,并控制所述多个第二开关导通所述偶数号数据线及所述第一电荷分享电容。

[0014] 依据本发明的实施例,上述三个预定期间发生于相邻两个充电期间之间,所述充电期间对应于上述数据驱动器将灰阶电压写入至数据线的期间。

[0015] 依据本发明的实施例,所述第一开关和第二开关均为双向开关,所述第三开关为单向开关。

[0016] 相较于现有技术,本发明液晶显示器进一步包括一开关电路,上述开关电路使数据线在被写入灰阶电压之前,数据线上的电压预先向将要写入的灰阶电压的大小转变。如此一来,数据驱动器只需要较小的偏压电流就可以让数据线上的像素单元充电到所要的电平因此本发明液晶显示器功率损耗较低。

[0017] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举一较佳实施例,并配合所附图式,

作详细说明如下：

附图说明

- [0018] 图 1 是一种现有技术液晶显示器的电路示意图。
- [0019] 图 2 是图 1 所示液晶显示器的灰阶电压与灰阶分布的示意图。
- [0020] 图 3 是本发明液晶显示器一较佳实施方式的电路示意图。
- [0021] 图 4 是图 3 所示液晶显示器的开关电路、数据驱动器 and 液晶显示面板的电路图。
- [0022] 图 5 是控制图 4 所示开关电路的控制信号的时序图。

具体实施方式

[0023] 请参阅图 3, 图 3 是本发明液晶显示器 100 一较佳实施方式的电路示意图。液晶显示器 100 可为个人计算机的屏幕或是笔记本电脑的屏幕。液晶显示器 100 包含开关电路 102、时序控制器 104、数据驱动器 106、扫描驱动器 108 以及液晶显示面板 110。时序控制器 104 产生的垂直同步信号传送至扫描驱动器 108 时, 扫描驱动器 108 会产生扫描信号经由扫描线 G_1-G_n 传送至液晶显示面板 110, 在此同时, 时序控制器 104 则会发出水平同步信号至数据驱动器 106, 而数据驱动器 106 就会经由数据线 D_1-D_m 输出灰阶电压至液晶显示面板 110 的像素单元 120。时序控制器 104 另会输出第一开关信号 S1、第二开关信号 S2 以及驱动信号 V_{Drive} 至开关电路 102。每一像素单元 120 包含液晶电容 124 (请一并参阅图 4), 用来显示影像。数据驱动器 106 会输出偏压电流使得一行的像素单元 120 的液晶电容 124 充电到灰阶电压的电平, 以显示不同的灰阶。液晶显示面板 110 是使用点反转 (dot inversion) 的驱动方式驱动。也就是说, 相邻的两像素单元 120 是接收相反极性的灰阶电压。开关电路 102 设置于数据驱动器 106 与多条数据线 D_1-D_m 之间, 其功能是在像素单元 120 每一次充电之前, 控制各个数据线 D_1-D_m 的电性连接关系使得数据线的电压预先向将要写入的灰阶电压的大小转变, 以达到省电的目的。

[0024] 请同时参阅图 4 和图 5, 图 4 是图 3 的开关电路 102、数据驱动器 106、液晶显示面板 110 的电路图, 图 5 是图 4 所示开关电路 102 的控制信号的时序图。数据驱动器 106 包含多个放大器 122。开关电路 102 包含多个电性连接奇数号数据线 D_{2s-1} 的第一开关 T1、多个电性连接偶数号数据线 D_{2s} 的第二开关 T2、多个设置于两相邻的数据线 D_{2s} 、 D_{2s-1} 之间的第三开关 T3、多个设置在放大器 122 与对应数据线 D_1-D_m 之间的第四开关 T4、一第一电荷分享电容 C1 以及一第二电荷分享电容 C2。第一开关 T1 和第二开关 T2 均为双向开关。第三开关 T3 为单向开关。第一开关 T1 和第二开关 T2 受控于第一开关信号 S1, 第三开关 T3 受控于第二开关信号 S2, 第四开关 T4 受控于驱动信号 V_{Drive} 。由于液晶显示器 100 是采用点反转的驱动方式, 所以奇数号数据线 D_{2s-1} 和偶数号数据线 D_{2s} 传送的灰阶电压的极性是相反的。以图 5 为例, 在充电期间 t_0-t_1 时, 奇数号数据线 D_{2s-1} 传送负极性的灰阶电压, 则偶数号数据线 D_{2s} 传送正极性的灰阶电压。在下一充电期间 t_5-t_6 时, 奇数号数据线 D_{2s-1} 传送正极性的灰阶电压, 而偶数号数据线 D_{2s} 传送负极性的灰阶电压。

[0025] 在每两个充电期间之间, 会有一段预充电期间 (即 t_2-t_5 期间), 开关电路 102 会调整奇、偶数据线 D_{2s-1} 、 D_{2s} 的电平, 以节省功率消耗, 请参阅以下说明。在期间 t_1-t_5 , 控制第四开关 T4 的驱动信号 V_{Drive} 是处于低电平, 第四开关 T4 断开, 故数据驱动器 106 不写入

灰阶电压至数据线 D_1-D_m 。在期间 t_1-t_2 , 第四开关 T4 断开, 第一开关 T1、第二开关 T2 和第三开关 T3 也都断开, 故此期间数据驱动器 106 不写入灰阶电压至数据线 D_1-D_m , 同时开关电路 102 也不工作, 数据驱动器 106 将下一充电期间 t_5-t_6 的灰阶电压锁存, 以便在下一充电期间 t_5-t_6 写入灰阶电压至数据线 D_1-D_m 。

[0026] 在一第一预定期间 t_2-t_3 , 第三开关 T3 接收到处于低电平 (例如接地电位) 的第二开关信号 S2, 第一开关 T1 和第二开关 T2 接收到处于第一电平 V1 的第一开关信号 S1。多个第三开关 T3 断开。多个第一开关 T1 导通奇数号数据线 D_{2s-1} 及第一电荷分享电容 C1。同时, 多个第二开关 T2 导通偶数号数据线 D_{2s} 及第二电荷分享电容 C2。较佳地, 第一分享电容 C1 和第二分享电容 C2 的电容值会远大于数据线 D_{2s} 、 D_{2s-1} 的负载电容以及像素单元 120 的液晶电容 124, 所以奇数号数据线 D_{2s-1} 上的电荷会传递到第一分享电容 C1, 而偶数号数据线 D_{2s} 上的电荷会传递到第二分享电容 C2。因为在充电期间 t_0-t_1 , 奇数号数据线 D_{2s-1} 是传送负极性的灰阶电压, 故电荷分享后的第一分享电容 C1 的电位低于公共电压; 相对地, 偶数号数据线 D_{2s} 是传送正极性的灰阶电压, 故电荷分享后的第二分享电容 C2 的电位高于公共电压。

[0027] 在一第二预定期间 t_3-t_4 , 第三开关 T3 接收到处于高电平的第二开关信号 S2, 第一开关 T1 和第二开关 T2 接收到处于第二电平 (例如接地电位) 的第一开关信号 S1。多个第一开关 T1 和多个第二开关 T2 断开, 多个第三开关 T3 导通所有数据线, 使得奇数号数据线 D_{2s-1} 和偶数号数据线 D_{2s} 因电连接而处于同一电平。

[0028] 在一第三预定期间 t_4-t_5 , 第三开关 T3 接收到处于低电平的第二开关信号 S2, 第一开关 T1 和第二开关 T2 接收到处于第三电平 V2 的第一开关信号 S1。多个第三开关 T3 断开。多个第一开关 T1 导通奇数号数据线 D_{2s-1} 及第二电荷分享电容 C2。同时, 多个第二开关 T2 导通偶数号数据线 D_{2s} 及第一电荷分享电容 C1。由于在期间 t_2-t_3 第一分享电容 C1 的电位低于公共电压, 第二分享电容 C2 的电位高于公共电压, 因此在下一充电期间 (也就是第四预定期间) t_5-t_6 之前, 奇数号数据线 D_{2s-1} 的电平会被第二电荷分享电容 C2 拉高而略高于公共电压, 而偶数号数据线 D_{2s} 的电平会被第一电荷分享电容 C1 拉低而略低于公共电压。

[0029] 前面已经提到, 在充电期间 t_5-t_6 时, 奇数号数据线 D_{2s-1} 需要传送正极性的灰阶电压, 而偶数号数据线 D_{2s} 需要传送负极性的灰阶电压。而此前奇数号数据线 D_{2s-1} 的电平已经略高于公共电压, 且偶数号数据线 D_{2s} 的电平已略低于公共电压, 因此数据驱动器 106 只需要较小的偏压电流就可以让奇数号数据线 D_{2s-1} 或是偶数号数据线 D_{2s} 上的像素单元 120 充电到所要的电平, 因此相较于先前技术, 本发明液晶显示器可以减少功率消耗。

[0030] 本发明液晶显示器并不限于以上实施方式所述, 例如: 开关电路 102 也可以集成在数据驱动器 106 中, 其运作原理相同。

[0031] 综上所述, 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上, 但该较佳实施例并非用以限制本发明, 该领域的普通技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 均可作各种更动与润饰, 因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

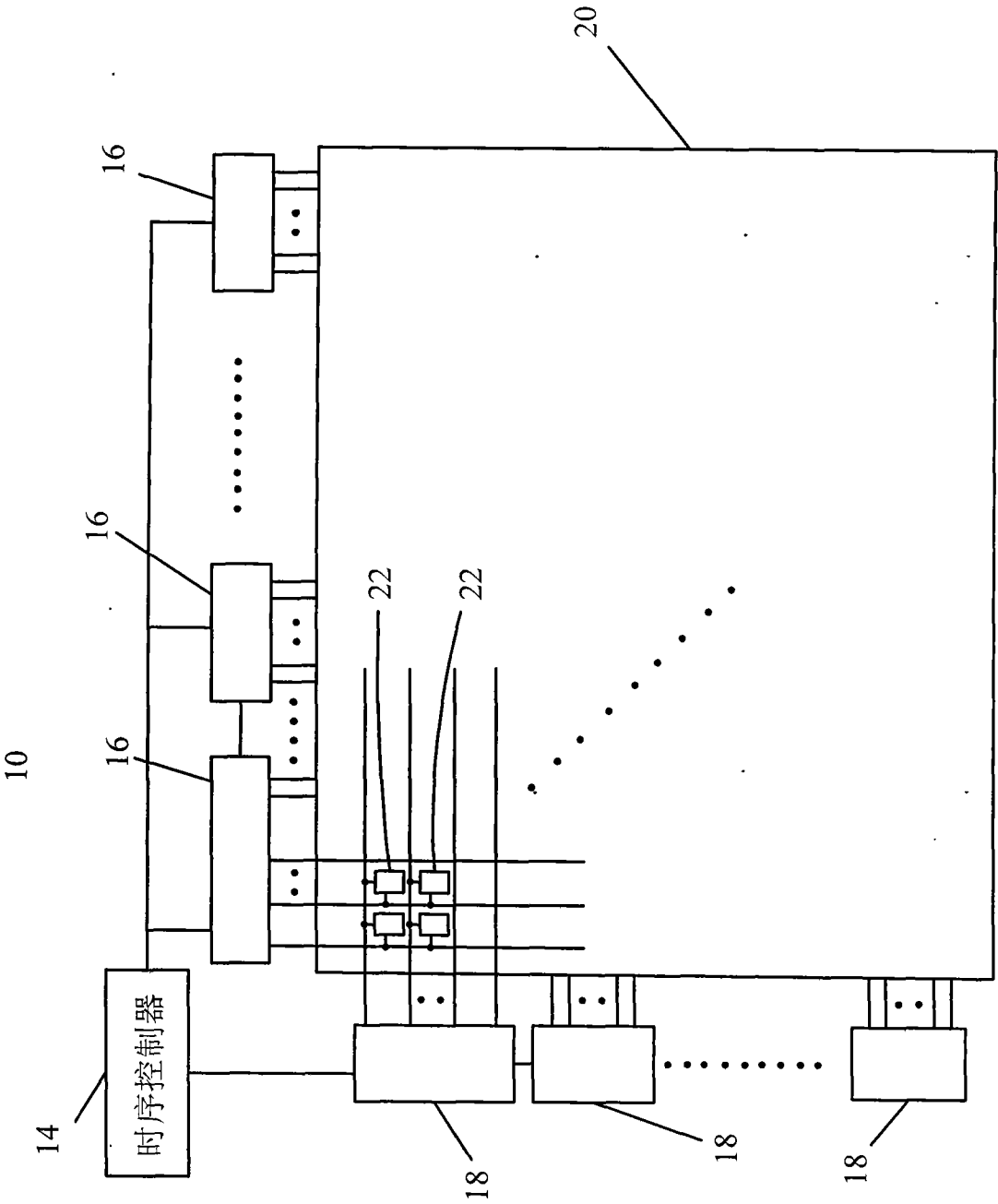


图 1

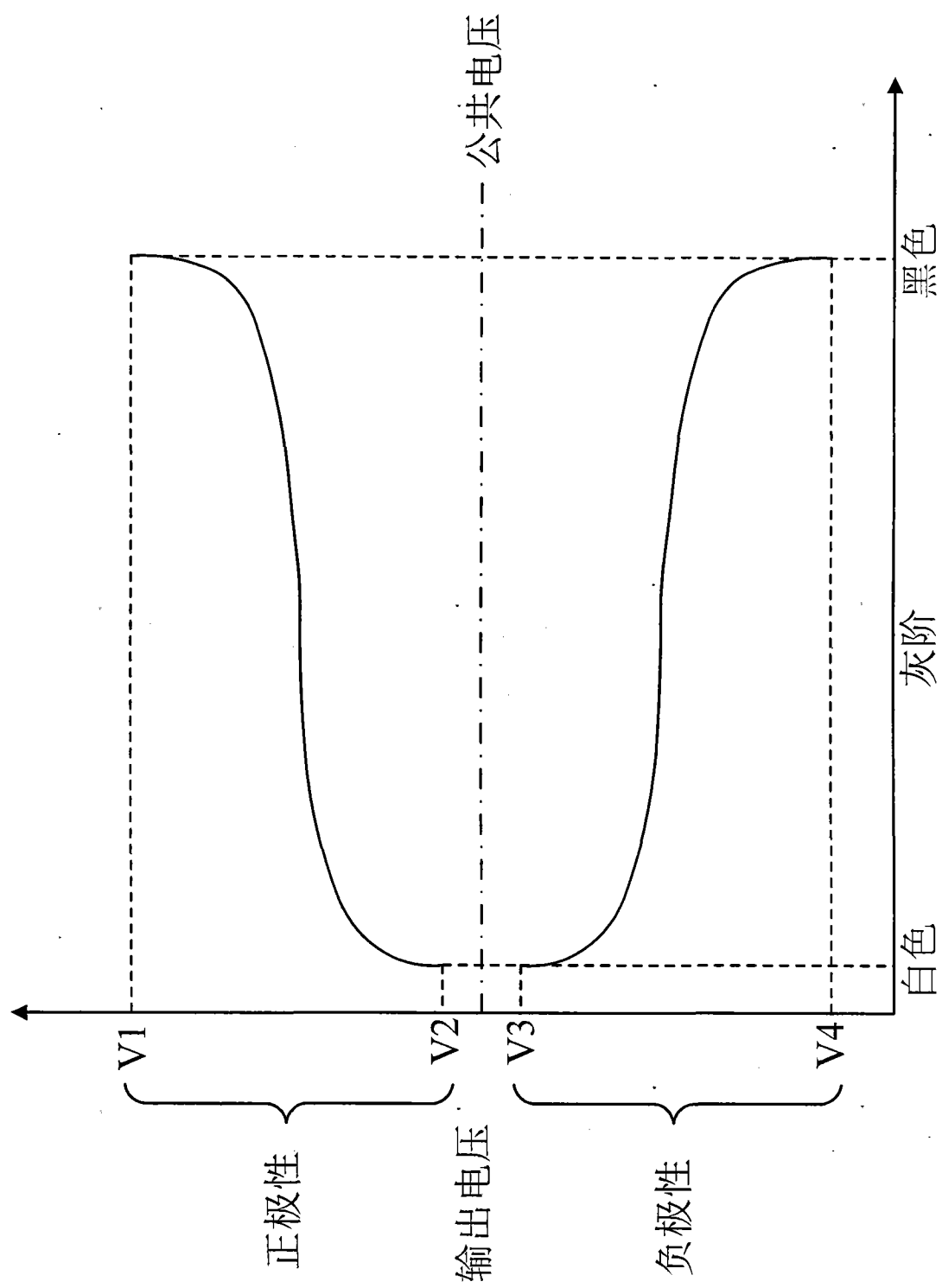


图 2

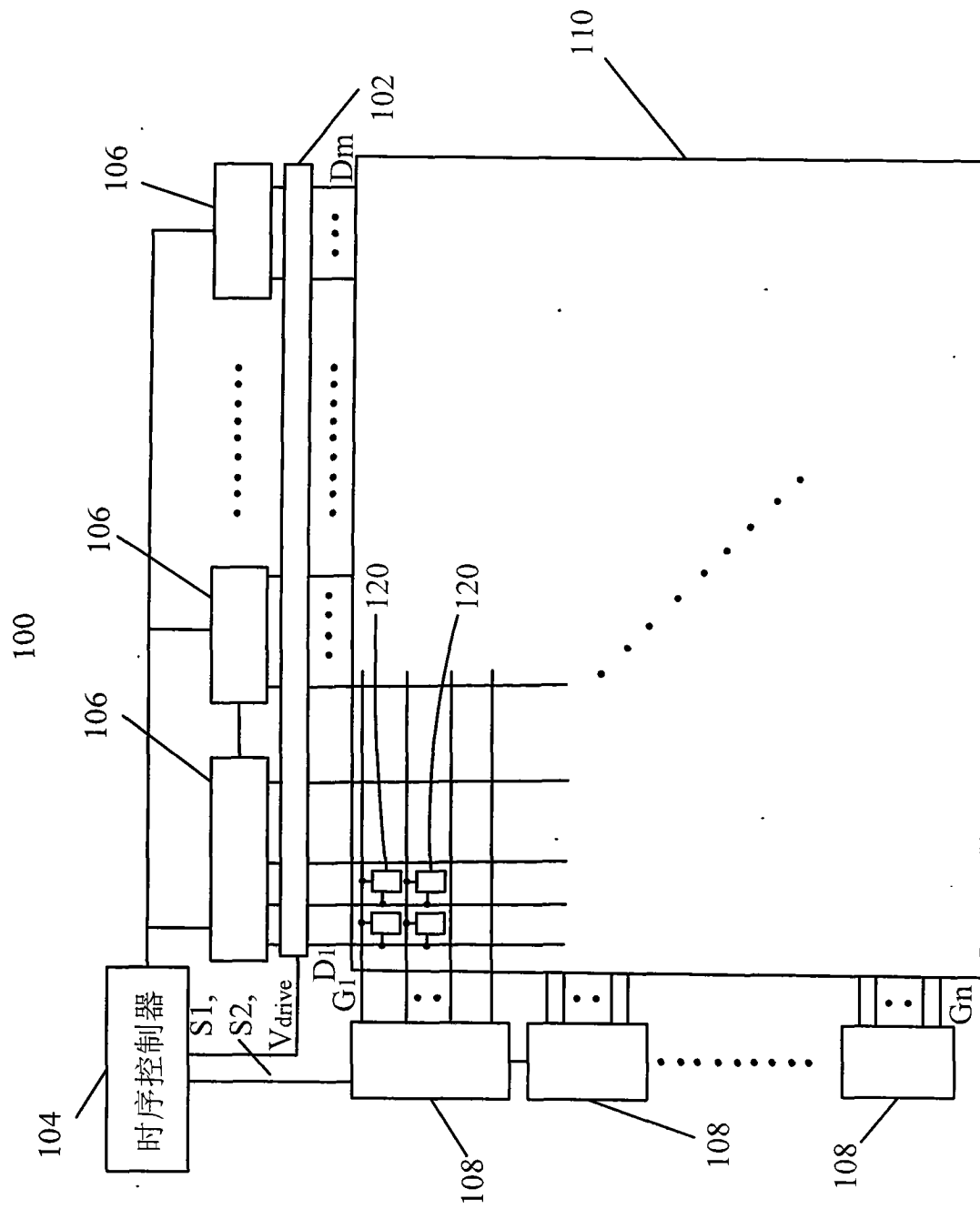


图 3

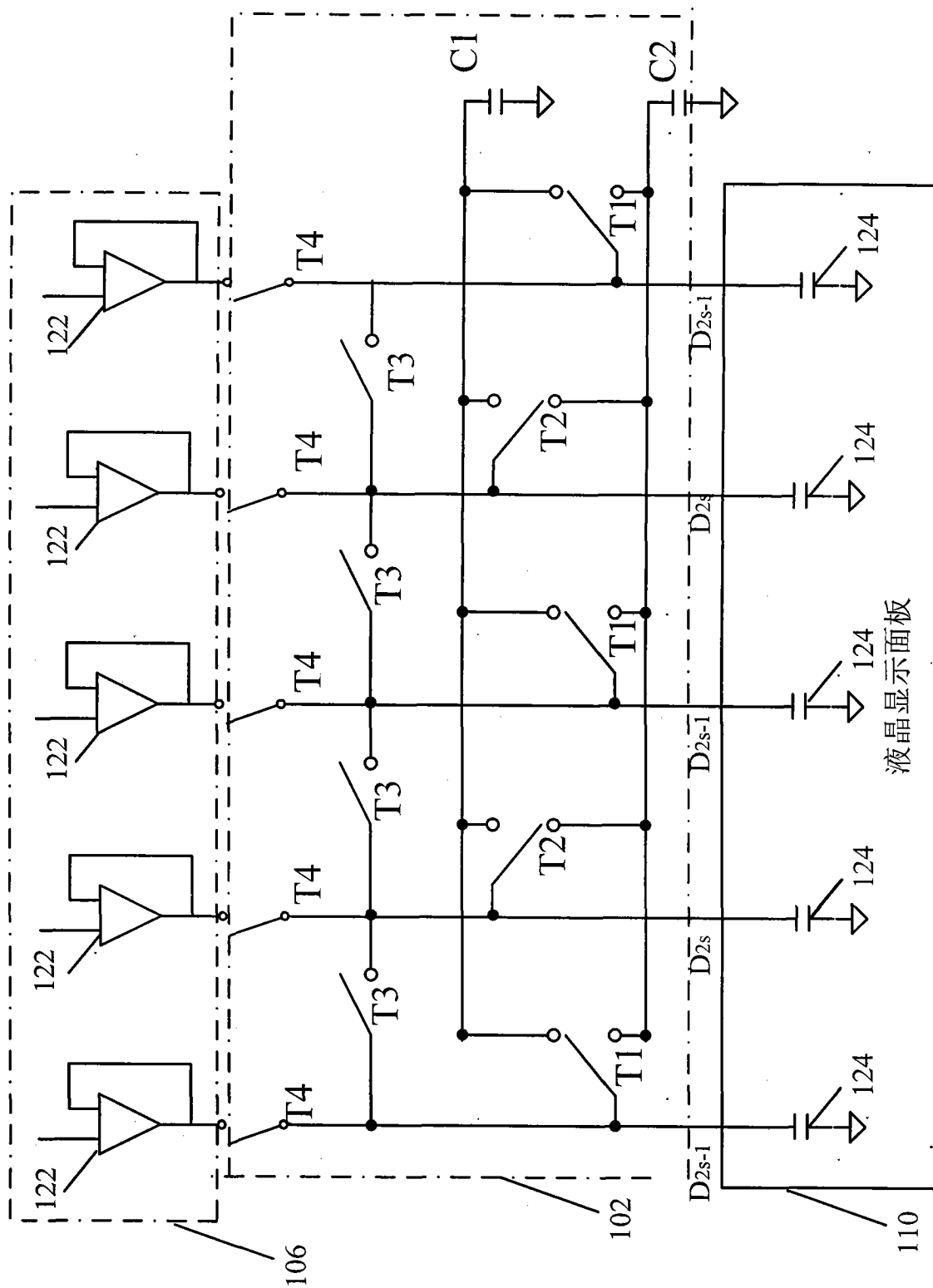


图 4

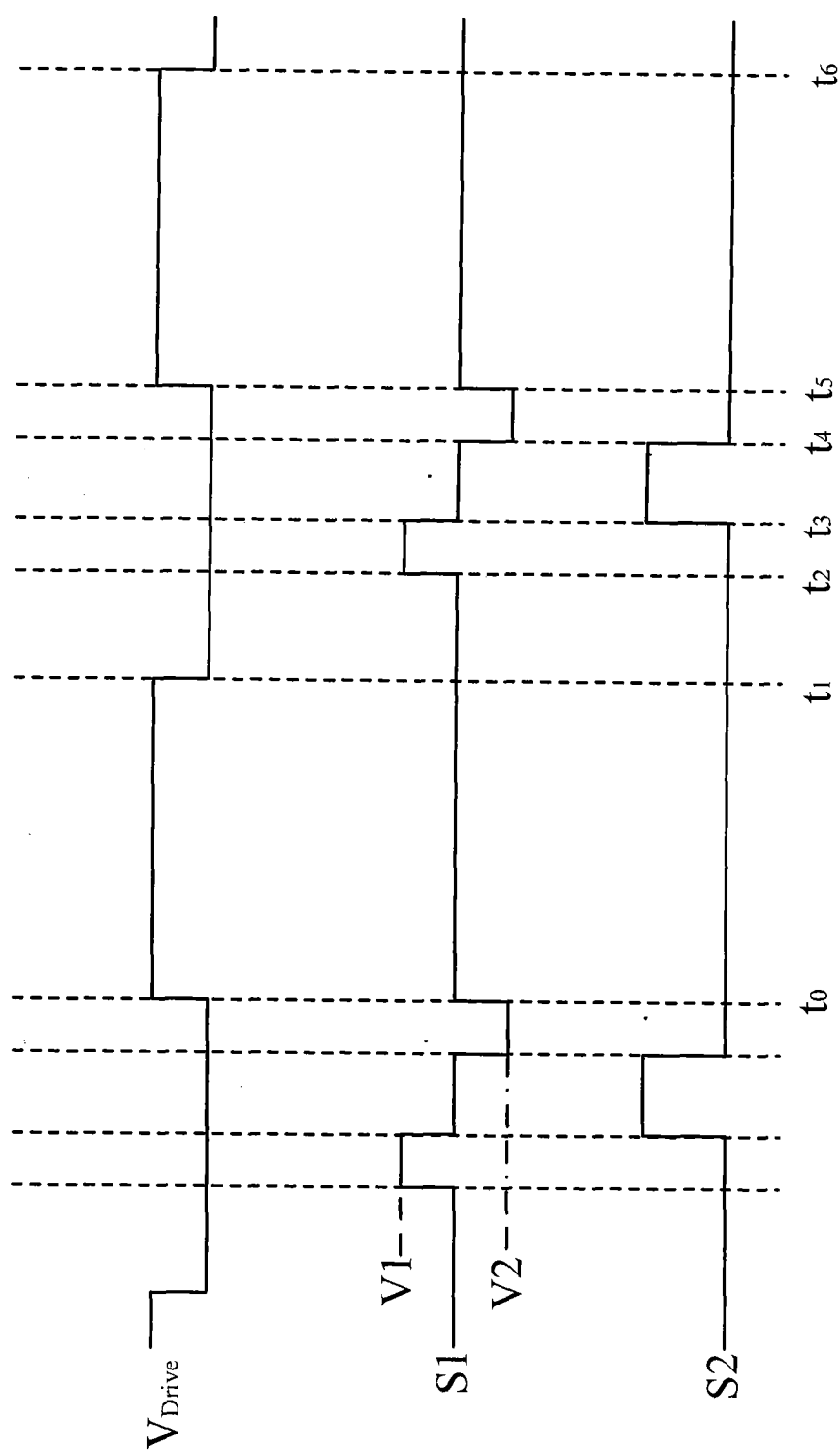


图 5

本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法，上述液晶显示器包括多条数据线、一数据驱动器、多个像素单元和一连接于数据驱动器与多条数据线之间的开关电路，所述数据驱动器用来以点反转驱动方式在相邻数据线上写入灰阶电压。上述开关电路包括多个第一开关、多个第二开关和多个第三开关，上述开关电路通过控制三组开关的通断使得数据线在被写入灰阶电压之前，数据线上的电压预先向将要写入的灰阶电压的大小转变。本发明液晶显示器的功率损耗较低。

