

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610009490.7

[43] 公开日 2006 年 8 月 30 日

[11] 公开号 CN 1825415A

[22] 申请日 2006.2.23

[21] 申请号 200610009490.7

[30] 优先权

[32] 2005. 2. 23 [33] KR [31] 15112/05

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 奥野武志

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邵亚丽 李晓舒

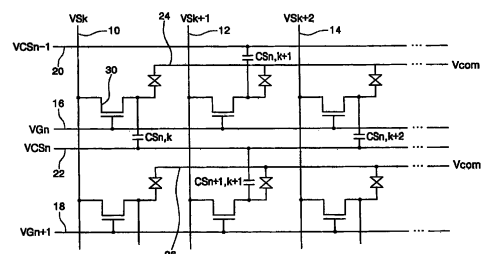
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

执行点反转的液晶显示器设备及其驱动方法

[57] 摘要

一种执行点反转的 LCD 设备以及一种驱动所述 LCD 设备的方法。与公共电极线相分离地提供存储线，以便通过该存储线施加的存储电压的电平能够被每帧变换一次。当使用存储线变换存储电压时，施加到液晶的像素电极的电压极性被反转。每一行像素提供一条这样的存储线，并且放置在存储线上方和下方的像素的存储电容器交替地连接到该存储线。



1. 一种液晶显示器 (LCD) 设备, 包括:
像素, 用于显示图像;
扫描线, 用于向所述像素提供扫描信号;
数据线, 其穿过所述扫描线, 并用于向所述像素提供数据信号;
公共电极线, 用于向所述像素提供公共电压; 以及
存储线, 其与所述扫描线并行放置, 并用于执行点反转。
2. 如权利要求 1 所述的 LCD 设备, 其中所述像素包括:
薄膜晶体管 (TFT), 用于响应于所述扫描信号执行接通 / 关断操作, 并且具有第一电极和第二电极, 所述第一电极用以接收所述数据信号;
存储电容器, 其连接在所述 TFT 的第二电极与所述存储线之间, 并且用于存储所述数据信号; 以及
液晶, 其放置在连接到所述 TFT 的第二电极的像素电极与公共电极之间。
3. 如权利要求 2 所述的 LCD 设备, 其中, 通过所述存储线施加的存储电压在高电平和低电平之间相对于图像的每一帧交替一次。
4. 如权利要求 3 所述的 LCD 设备, 其中, 所述公共电压在图像的一帧内被维持在预定电平。
5. 如权利要求 3 所述的 LCD 设备, 其中, 所述数据信号相对于图像的每一帧重复一次电平变换 (shift)。
6. 如权利要求 5 所述的 LCD 设备, 其中, 所述连接到扫描线的像素的存储电容器交替连接到放置在该像素上方和下方的两条存储线。
7. 一种液晶显示器 (LCD) 设备, 包括:
薄膜晶体管 (TFT), 其具有连接到扫描线的栅极、连接到数据线的第一电极、以及适于接收通过沟道施加到数据线的数据信号的第二电极;
液晶, 其放置在连接到所述 TFT 的第二电极的像素电极与公共电极线的公共电极之间; 以及
存储电容器, 其连接在所述 TFT 的第二电极与存储线之间, 并用于存储所述数据信号。
8. 如权利要求 7 所述的 LCD 设备, 其中, 通过所述存储线施加的存储电压在高电平和低电平之间相对于图像的每一帧交替一次。

9. 如权利要求 8 所述的 LCD 设备, 其中, 施加到所述公共电极的公共电压在图像的一帧内被维持在预定电平。

10. 如权利要求 8 所述的 LCD 设备, 其中, 所述数据信号相对于图像的每一帧重复一次电平变换。

11. 一种驱动液晶显示器 (LCD) 设备的方法, 包括:

接通薄膜晶体管 (TFT), 并将通过数据线施加的第一数据电压作为第一像素电压存储在存储电容器中;

关断所述 TFT, 并根据通过存储线施加的第一存储电压增加第一像素电压, 所述存储线是与公共电极线相分离地提供的;

接通所述 TFT, 并将通过所述数据线施加的第二数据电压作为第二像素电压存储在所述存储电容器中; 以及

关断所述 TFT, 并根据通过所述存储线施加的第二存储电压减小所述第二像素电压。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其中所述第一数据电压比所述第二数据电压高。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其中所述第一存储电压比所述第二存储电压高。

14. 如权利要求 13 所述的方法, 还包括: 在根据所述第一存储电压增加所述第一像素电压之后, 维持增加后的该第一像素电压。

15. 如权利要求 13 所述的方法, 其中, 根据所述第一存储电压增加所述第一像素电压包括:

重新分配存储在所述存储电容器中的电荷; 和

将所述第一存储电压施加到存储重新分配的电荷的存储电容器。

16. 如权利要求 15 所述的方法, 其中根据所述第二存储电压减小所述第二像素电压包括:

重新分配存储在所述存储电容器中的电荷; 和

将所述第二存储电压施加到存储重新分配的电荷的存储电容器。

执行点反转的液晶显示器设备 及其驱动方法

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2005 年 2 月 23 日提交的韩国专利申请 No. 10-2005-0015112 的优先权，其全部内容引用于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器（LCD）设备，特别涉及执行点反转（dot inversion）的 LCD 设备。

背景技术

LCD 设备利用了液晶分子的光学各向异性和极化的性质。特别在有源矩阵 LCD 的情况下，薄膜晶体管（TFT）和连接到 TFT 的像素电极被用来控制液晶分子的方向。

TFT 包括连接到扫描线的栅极电极，这样 TFT 就被通过扫描线施加的扫描信号接通和关断。此外，TFT 还包括连接到数据线的的第一电极和连接到像素电极的第二电极。液晶（或液晶层）被夹在（或放置在）像素电极和公共电极之间，并且使用预定的密封材料来密封住。

数据电压被通过连接到 TFT 的第一电极的数据线来施加，而存储电容器被用于将液晶分子的方向维持一段预定时间。存储电容器与液晶并行地电连接在像素电极和公共电极之间。

在典型的有源矩阵 LCD 中，液晶分子的方向是由通过数据线施加的数据电压和施加到公共电极的公共电压之间的差来确定的，并且预定的图像是使用从液晶后面发光的光源来显示的。

当直流（DC）电压被施加到夹在像素电极和公共电极之间的液晶超过一段预定时间时，液晶的性质就可能会恶化。因此，提出了各种极性反转（polarity inversion）方法来防止这样的恶化，这些极性反转方法周期性地倒转施加到液晶的电压的极性。

这样的极性反转方法的例子包括帧反转方法、线反转方法、列反转方法和点反转方法。

在帧反转方法中，施加到公共电极和像素电极之间的液晶分子的电压的极性被逐帧地重复地倒转。例如，正（+）电压被施加到对应于第一帧中所有像素的液晶分子，而负（-）电压被施加到对应于第二帧中所有像素的液晶分子。但是在这里，在连续的帧之间的透过率（transmittance）是不均匀的，这就产生了闪烁。而且，这种方法由于相邻数据之间的干扰很容易发生串扰（crosstalk）。

在线反转方法中，施加到液晶的电压的极性被逐线地重复地倒转。例如，在一帧中，正（+）电压被施加到对应于奇数扫描线的液晶，而负（-）电压被施加到对应于偶数扫描线的液晶。因此，相邻扫描线的极性都互相相反。但是，因为具有相同极性的电压被分配到水平排列的像素，从而很容易发生水平串扰。

在列反转方法中，施加到液晶的电压的极性在数据线方向上相同，而在扫描线方向上相反。相对于线反转方法这降低了水平串扰。但是，额外需要生成高电压的源极驱动器来向相邻数据线施加相反极性的数据电压。

在点反转方法中，施加到相邻像素的电压的极性在各个方向上都是相反的。这种点反转方法产生出了最佳的画面质量，但是要消耗比上述其它反转方法都多的功率。

在韩国专利公布 NO. 2004-0008652 中公开的一种点反转方法中，施加到公共电极的公共源极的电压被反转。然而，当通过反转施加到公共电极的公共源极的电压来执行点反转时，就产生了各种限制。例如，提供在每个像素中的存储电容器应当被连接到公共电极，并且因此需要形成一个接触孔（contact hole）以便将存储电容器连接到公共电极。

发明内容

因此，本发明的一个示范实施例提供了一种 LCD 设备，该 LCD 设备使用与公共电极线分离的存储线来执行点反转。

本发明的另一个示范实施例提供了一种驱动 LCD 设备的方法，该 LCD 设备使用与公共电极线相分离地提供的存储线来执行点反转。

在本发明的一个示范实施例中，一种 LCD 设备包括：像素，用于显示图

像；扫描线，用于向像素提供扫描信号；数据线，其穿过扫描线，并用于向像素提供数据信号；公共电极线，用于向像素提供公共电压；以及存储线，其与扫描线并行放置，并用于执行点反转。

在本发明的另一个示范实施例中，一种 LCD 设备包括：TFT，其具有连接到扫描线的栅极、连接到数据线的的第一电极、和适于接收通过沟道(channel)施加到数据线的的数据信号的第二电极；液晶，其放置在连接到 TFT 的第二电极的像素电极和公共电极线的公共电极之间；以及存储电容器，其连接在 TFT 的第二电极和存储线之间，并且用于存储数据信号。

在本发明的再一个示范实施例中，一种驱动 LCD 设备的方法包括：接通 TFT，并将通过数据线施加的第一数据电压作为第一像素电压存储在存储电容器中；关断 TFT，并根据通过存储线施加的第一存储电压增加第一像素电压，所述存储线是与公共电极线相分离地提供的；接通 TFT，并将通过数据线施加的第二数据电压作为第二像素电压存储在存储电容器中；以及关断 TFT，并根据通过存储线施加的第二存储电压减小第二像素电压。

附图说明

附图与说明书一起示出了本发明的示范实施例，并与说明书一起用来解释本发明的原理。

图 1 是根据本发明的示范实施例的 LCD 设备的电路图；

图 2 是根据本发明的示范实施例的像素驱动电路的电路图；

图 3 是示出用于操作根据本发明的示范实施例的像素驱动电路的信号的时序图；

图 4 是示出用于操作根据本发明的示范实施例的 LCD 设备的信号的时序图；以及

图 5 是说明根据本发明的示范实施例的 LCD 设备的布局的图。

具体实施方式

以下将参考附图对本发明的示范实施例进行描述。

图 1 是根据本发明的示范实施例的 LCD 设备的电路图。

参考图 1，LCD 设备包括：多个数据线 10、12、14，其在垂直方向上延伸，并分别接收数据电压 V_{Sk} 、 V_{Sk+1} 、 V_{Sk+2} ，以及多个扫描线 16、18，

其穿过(cross)或跨过(cross over)数据线,并分别接收扫描信号 V_{Gn} 、 V_{Gn+1} 。每条数据线都连接到源极驱动器,而每条扫描线都连接到栅极驱动器。

而且,每条扫描线都连接到提供在像素中的 TFT 30 的栅极,而每条数据线都连接到 TFT 的第一电极。TFT 30 由通过扫描线施加的扫描信号来接通,这样数据信号通过接通的 TFT 的第一电极被施加到液晶的像素电极。从而,由施加到像素电极的数据电压和施加到公共电极的公共电压(例如, V_{com})之间的差来确定液晶分子的方向。液晶分子的方向确定了液晶的光透过率,所以光通过液晶和滤色镜(color filter),从而显示预定的彩色图像。

或者,根据本发明的示范实施例的显示图像的方法可以依赖于快速序列(fast sequential, FS)驱动方法。也就是,背光能够包括红、绿和蓝色发光二极管(LED),并且将光提供给具有预定光透过率的液晶。在使用 FS 驱动方法的 LCD 中,可以不使用滤色镜。

像素电极被连接到存储电容器(例如, $CS_{n,k}$ 、 $CS_{n,k+1}$ 、 $CS_{n+1,k+1}$ 、 $CS_{n,k+2}$),并且存储电容器被连接到分离的存储线 20、22,而不连接到公共电极。存储线 20、22 可以被形成为沿着与扫描线 16、18 相同的方向延伸,并且每条扫描线都被提供一条存储线。

接收第 n 存储信号 VCS_n 的第 n 存储线 22 交替连接到与第 n 扫描线 16 相连的 TFT 的存储电容器。也就是,存储电容器 $CS_{n,k}$ 连接到第 n 存储线 22,以接收存储信号 VCS_n ,而存储电容器 $CS_{n,k+1}$ 连接到第 $n-1$ 存储线 20,以接收存储信号 VCS_{n-1} 。同样,存储电容器 $CS_{n,k+2}$ 连接到第 n 存储线 22。如上所述,存储电容器交替连接到每条存储线。

公共电极线 24、26 公共地(commonly)连接到对应于每条扫描线的液晶的公共电极。因而,每条扫描线被提供一条公共电极线。而且,各条公共电极线能够被公共连接到一个节点。也就是说,公共电极电压 V_{com} 被施加到所有像素的公共电极。

图 2 是根据本发明的示范实施例的像素驱动电路的电路图。

参考图 2,像素驱动电路包括 TFT 30、连接到 TFT 30 的存储电容器 CS、以及公共地连接到 TFT 30 和存储电容器 CS 的液晶 CLC。

TFT 30 包括通过扫描线接收扫描信号 V_G 的栅极电极、接收数据电压 V_S 的第一电极以及连接到存储电容器 CS 和液晶 CLC 的第二电极。在 LCD 设备的制造过程中,TFT 30 的第二电极与液晶 CLC 的像素电极形成短路。因

而，施加到第二电极的电压与施加到像素电极的电压相等。

存储电容器 CS 具有连接到像素电极和 / 或 TFT 30 的第二电极的第一端子，以及连接到存储线的第二端子。这里，存储信号 VCS 被通过存储线施加到存储电容器 CS。

液晶 CLC 被夹在（或放置在）像素电极和公共电极之间。这里，公共电压 Vcom 被通过公共电极线施加到公共电极。

图 3 是示出了用于操作根据本发明的示范实施例的像素驱动电路的信号时序图。

以下将参考图 2 和 3 对像素驱动电路的操作进行描述。

当通过扫描线施加扫描信号 VG 时，连接到扫描线的像素驱动电路的 TFT 30 被接通。这里，当具有高于阈值电压的扫描信号 VG 被施加到 TFT 30 的栅极电极时，TFT 30 被接通。

施加到 TFT 30 的第一电极的数据电压从接地电平 GND 增加到预定电平 V1。当电压 V1 被施加到第一电极时，存储电容器和液晶的像素电极通过 TFT 30 的沟道区域被充电。

此外，公共电极电压 Vcom 被在至少一个帧内维持在恒定的 DC 电平。公共电极电压 Vcom 应当被维持在恒定电平而没有变化，并且通过改变数据电压的电平来达到液晶 CLC 的灰度级（gray scale）。因此，数据电压的电平 V1 根据将要表现的灰度级来变化。

而且，存储线连接到存储电容器 CS，并且存储信号 VCS 被通过存储线施加到存储电容器 CS。当 TFT 30 被接通时，存储信号 VCS 被维持在低电平。

当 TFT 30 被接通时，数据电压被施加到存储电容器 CS 和液晶 CLC 的像素电极。这里，由于存储电容器 CS 的电容以及液晶 CLC 的电容，施加到像素电极的电压 Vd 呈指数地增加。施加到像素电极的电压 Vd 的增加率依赖于由存储电容器 CS 的电容、液晶 CLC 的电容、液晶 CLC 的阻抗等等确定的时间常数。结果，施加到像素电极的电压 Vd 增加到数据电压 VS 的电平 V1。

然后，扫描信号 VG 减小到低电平，而 TFT 30 被关断。这时，提供给像素电极的电荷由于 TFT 30 的停用（deactivation）而被中断。此外，液晶 CLC 和存储电容器 CS 被串行连接在公共电极和存储线之间。因此，基本上等量的电荷被提供给液晶 CLC 的像素电极和存储电容器 CS。因此，当 TFT 30 关断时，在像素电极中执行了在液晶 CLC 的像素电极和存储电容器之间的电荷

(charge sharing)共享,并且施加到像素电极的电压 V_d 由于电荷共享而下降。

然后,通过存储线施加的存储信号 VCS 被改变为高电平(例如,通过电压 V_{dd}),以使得像素电极的电压 V_d 增加。当存储信号 VCS 具有在其低电平和高电平之间的电压差 V_{dd} 时,施加到像素电极的电压 V_d 的增加的变化量 ΔV_d 可以通过以下的公式 1 来表示:

〈公式 1〉

$$\Delta V_d = \frac{CS}{CS + CLC} V_{dd}$$

其中 CS 表示存储电容器的电容,而 CLC 表示液晶的电容。

施加到像素电极的电压 V_d 根据公式 1 增加,而液晶分子的方向则由像素电极的电压 V_d 和公共电极的电压 V_{com} 来确定。因此,当由背光将光施加到具有预定方向的液晶时,就会显示预定的图像。

当显示对应于一帧的图像时,应当维持对应于一个像素的液晶分子的方向。也就是说,像素电极的电压 V_d 应当被维持在恒定电平。实践中,由于随着时间流逝而产生的泄漏电流等,像素电极的电压 V_d 会轻微地下降,但是这种电压下降一般被忽略。

当对应于一帧的图像被完全显示时,TFT 30 被接通,由此执行点反转。点反转是反转施加到在像素电极和公共电极之间的液晶的电压极性的处理。

当具有高于阈值电压的扫描信号被施加到 TFT 30 的栅极电极时,TFT 30 被接通。当 TFT 30 被接通时,施加到 TFT 30 的第一电极的数据电压 VS 下降到低电平。例如,所述数据电压 VS 的低电平可以为接地电平 GND。这里,数据电压 VS 可以在 TFT 30 被接通的同时、恰好在 TFT 30 被接通之前、或在 TFT 30 被接通之后下降到低电平。

当 TFT 30 在其接通时接收到具有接地电平的数据电压 VS 时,存储在像素电极的电荷经由 TFT 30 的沟道区域被传送到数据线。因此,像素电极的电压 V_d 下降到接地电平。这里,像素电极的电压 V_d 根据像素电极的时间常数而指数下降。

然后,通过关断 TFT 30 来中断电荷(或电流)经由 TFT 30 从像素电极流向数据线,以便执行电荷共享。当电荷由于电荷共享而重新分配(rearrange)时,像素电极的电压进一步减小。

然后,通过存储线传送的存储信号 VCS 下降到低电平。当存储信号 VCS 下降时,像素电极的电压 V_d 也下降。下降的像素电极的电压导致像素电极的电压将被相对于公共电极的电压而反转。因此,执行了点反转。

图4是示出了用于操作根据本发明的示范实施例的LCD设备的信号的时序图。

参考图4,扫描起始脉冲 ST1 与时钟信号 CLK 同步地被输入。扫描起始脉冲 ST1 被输入到栅极驱动器,因此栅极驱动器通过采样输入的扫描起始脉冲 ST1 来产生多个扫描信号。在图4中,栅极驱动器在时钟信号 CLK 的上升沿采样扫描起始脉冲 ST1,但并不局限于此。或者,栅极驱动器可以在时钟信号 CLK 的下降沿采样扫描起始脉冲 ST1。

栅极驱动器包括移位寄存器,以顺次产生扫描信号。因此,每个扫描信号相对于前一个扫描信号被延迟半个时钟,然后被输出。或者,也可以根据移位寄存器的配置,每个扫描信号相对于前一个扫描信号被延迟一个时钟,然后被输出。

第一扫描信号 VG1 在时钟信号 CLK 的第一周期中的上升沿被输出,而第二扫描信号 VG2 在时钟信号 CLK 的第一周期中的下降沿被输出。

此外,存储起始脉冲 ST2 在时钟信号 CLK 的第二周期中的上升沿被采样,然后被输出。这里,栅极驱动器可以被用来采样存储起始脉冲 ST2 并产生存储信号。或者,可以使用分离的驱动器来采样存储起始脉冲 ST2 并产生存储信号。

第一存储信号 VCS1 在时钟信号 CLK 的第二周期中的上升沿变为高电平,并在一帧内被维持在高电平。此外,第二存储信号 VCS2 在时钟信号 CLK 的第二周期中的下降沿变为低电平,并在一帧内被维持在低电平。第一存储信号 VCS1 在一帧内被维持在高电平,然后在下一帧内被维持在低电平,由此来执行点反转。同样,第二存储信号 VCS2 在一帧内被维持在低电平,然后在下一帧被维持在高电平,由此来执行点反转。此外,以与第一和第二扫描信号 VG1、VG2 以及第一和第二存储信号 VCS1 和 VCS2 类似的方式施加第三和第四扫描信号 VG3、VG4 以及第三和第四存储信号 VCS3、VCS4,以便执行点反转。

根据本发明的示范实施例,每个存储信号都是通过独立于公共电极线提供的存储线被施加到存储电容器的。

图 5 是说明根据本发明的示范实施例的 LCD 设备的布局的图。

参考图 5, LCD 设备包括多个像素。每个像素连接到数据线 DATA (例如, DATA_m 或 DATA_{m+1}) 和扫描线 SCAN (例如, SCAN_n 或 SCAN_{n+1})。这里, 数据线 DATA 连接到源极驱动器 (未示出), 而扫描线 SCAN 连接到栅极驱动器 (未示出)。此外, 每个像素都连接到存储线 STL (例如, STL_n 或 STL_{n+1})。存储线 STL 连接到存储电容器 105 并提供存储信号。而且, 存储线 STL 与扫描线 SCAN 并行排列, 并且可以连接到栅极驱动器或分离的驱动器。耦合到一条扫描线 (例如, SCAN_{n+1}) 的像素交替耦合到该条扫描线下面的存储线 (例如, STL_{n+1}) 或该条扫描线上的存储线 (例如, STL_n)。

第 n 扫描线 SCAN_n 连接到提供在像素中的 TFT 103 的栅极。TFT 103 包括连接到第 n 数据线 DATA_n 的第一电极。数据线 DATA_n 被形成为穿过或跨过扫描线 SCAN_n。

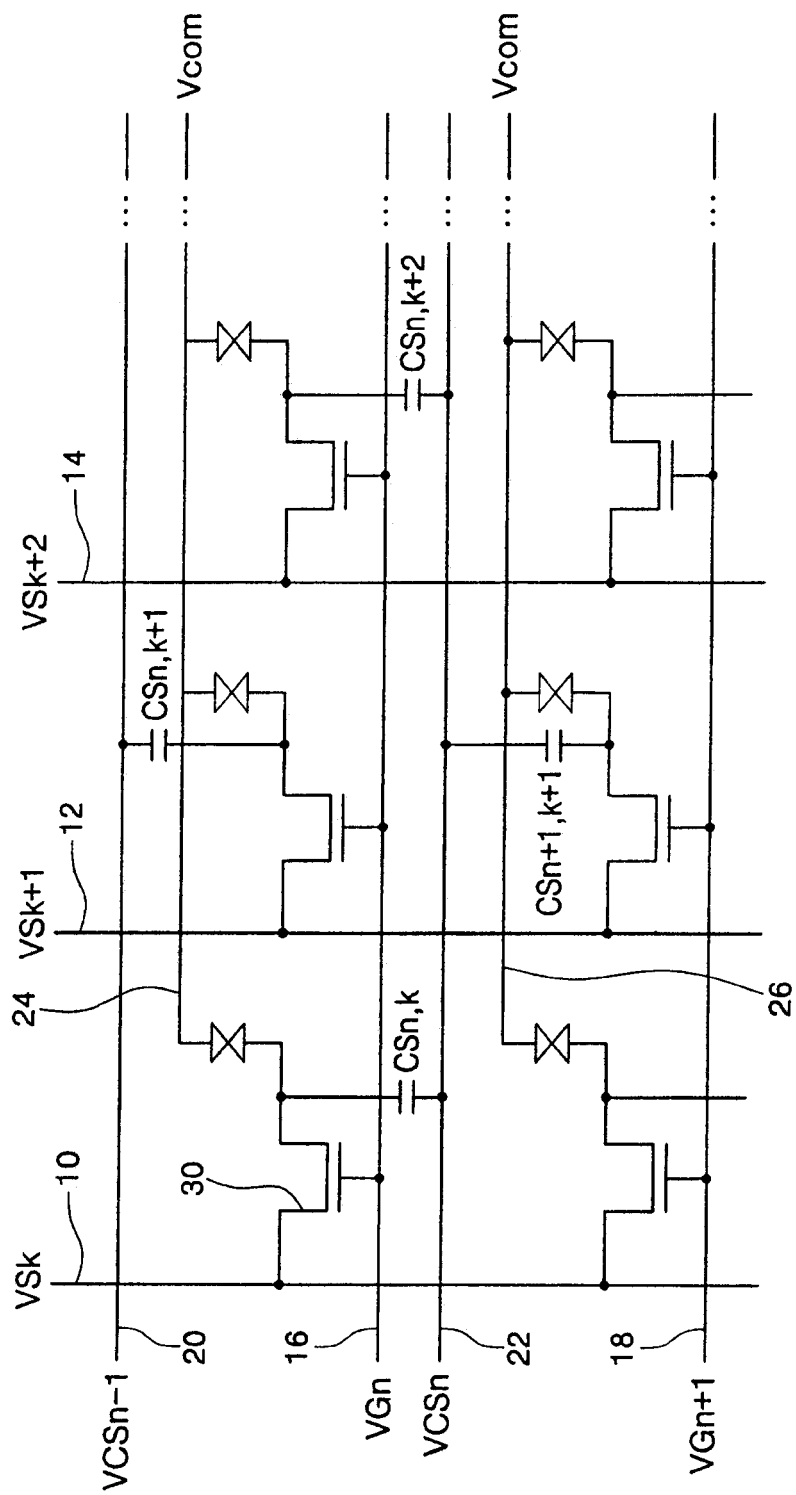
此外, 第 n 存储线 STL_n 连接到存储电容器 105, 而存储电容器 105 连接到液晶 101 的像素电极。在图 5 中, 存储线 STL_n 通过触点 (contact) 连接到存储电容器 105 的上方 (upper) 电极, 而存储电容器 105 的下方 (lower) 电极通过触点连接到液晶 101 的像素电极。使用一个或多个触点的存储电容器 105 的电极排列和配置方法可以随实施例而不同。

存储线 STL_n 交替连接到相对于存储线 STL_n 上方像素的存储电容器和相对于存储线 STL_n 下方像素的存储电容器。例如, 当与上方像素中的偶数列相对应的像素的存储电容器连接到存储线 STL_n 时, 则与下方像素中的奇数列相对应的像素的存储电容器连接到存储线 STL_n。

如上所述, 与公共电极线相分离地提供存储线, 以便使施加到存储线的存储信号每帧变化一次, 由此来执行点反转。

根据本发明的示范实施例, 与公共电极线相分离地提供存储线, 并且存储信号每帧变化一次, 由此执行施加到像素的液晶的电压的极性反转。从而, 与使用公共电极线执行的点反转相比较, 在执行点反转中使用的施加电压的变化减小, 因此减少了执行点反转的功率消耗。

显然, 本领域的技术人员应当理解在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 可以对本发明进行各种修改和变化。因此, 本发明意图覆盖在所附权利要求书及其等效物的范围之内的本发明的所有修改和变化。



1

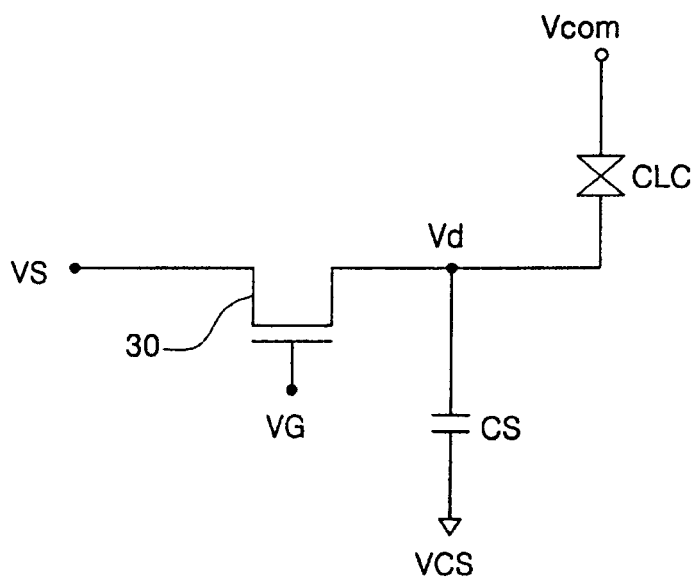


图 2

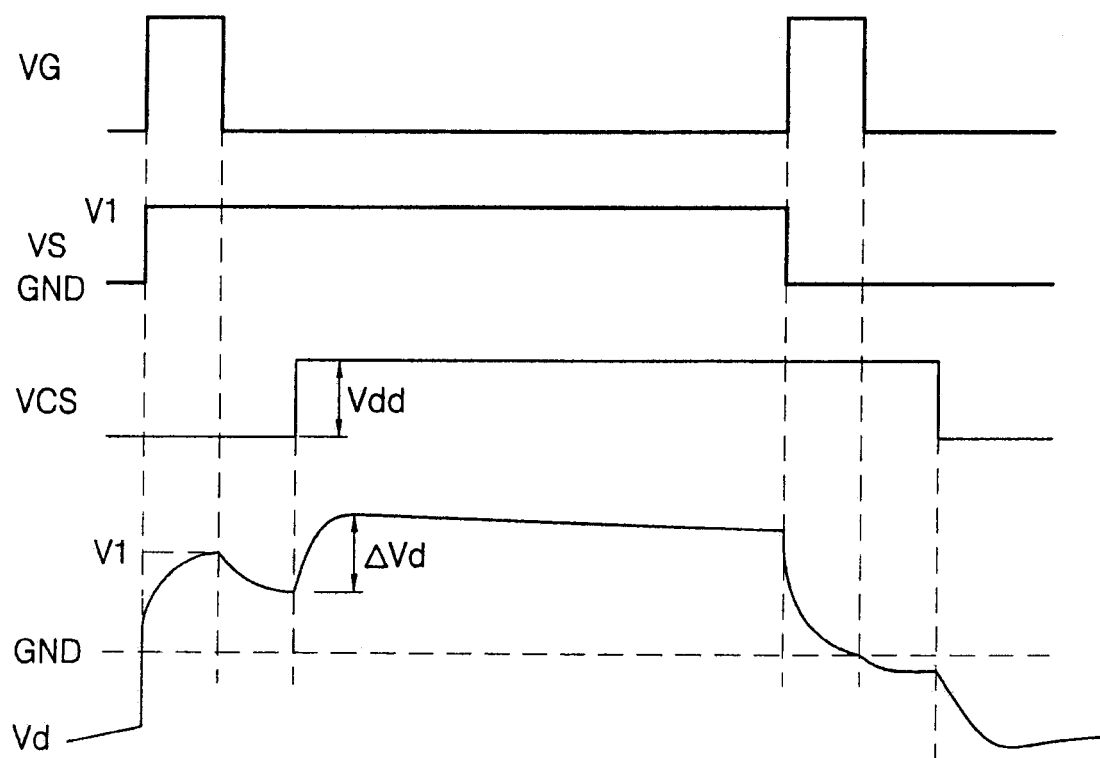


图 3

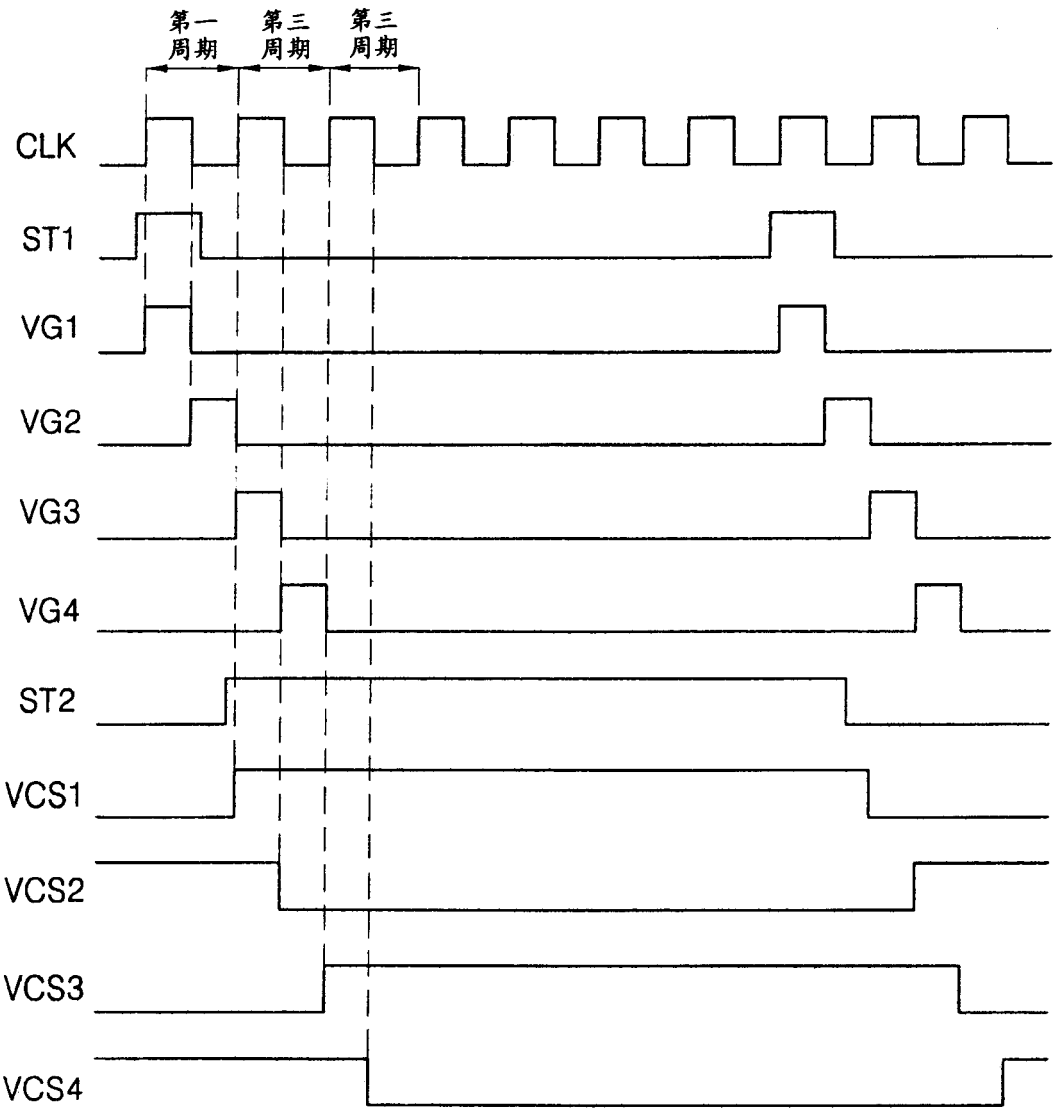


图 4

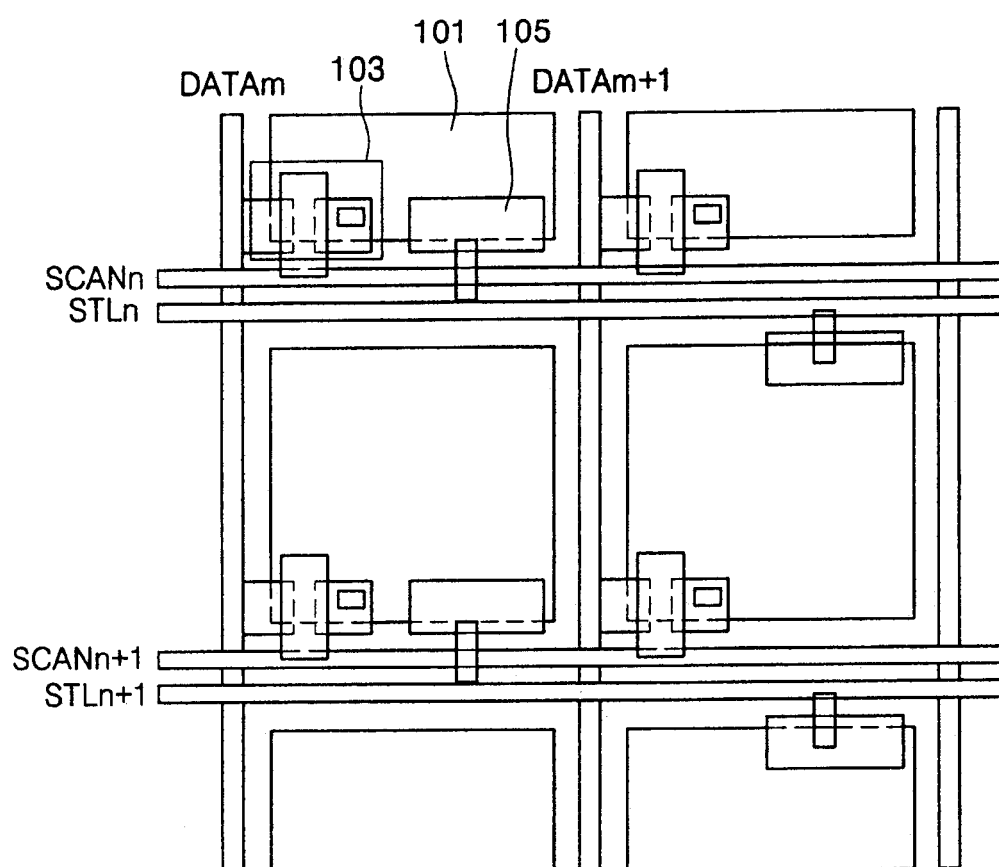


图 5

