



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104282253 A

(43) 申请公布日 2015.01.14

(21) 申请号 201410323856.2

(22) 申请日 2014.07.08

(30) 优先权数据

10-2013-0079559 2013.07.08 KR

(71) 申请人 硅工厂股份有限公司

地址 韩国大田市

(72) 发明人 赵贤镐 罗俊皞 全炫奎 郑镛益

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204

代理人 余朦 王艳春

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

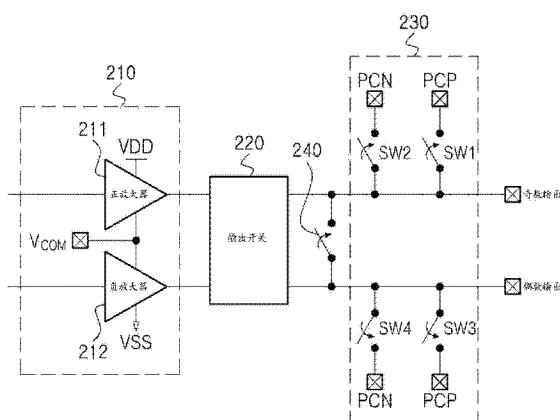
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

显示驱动电路及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种显示驱动电路，其包括输出缓冲器单元、输出开关和预充电单元，其中输出缓冲器单元连接至公共电压和第一及第二电压并输出一对像素信号，输出开关将一对像素信号直接连接至一对输出线或者将一对像素信号连接至一对输出线，以使得该对像素信号彼此交叉，预充电单元通过使用预充电电压为一对输出线充电。因此，减少了显示驱动电路的功耗和发热。



1. 一种显示驱动电路,包括 :

输出缓冲器单元,通过使用公共电压和第一电压及第二电压输出一对像素信号;

输出开关,将所述一对像素信号直接传送至一对输出线或者将所述一对像素信号传送至所述一对输出线,使得对应于重复性的面板充电 / 放电周期,所述一对像素信号彼此交叉;以及

预充电单元,通过使用所述第一电压与所述公共电压之间的第一预充电电压以及所述第二电压与所述公共电压之间的第二预充电电压、对应于所述面板充电 / 放电周期之间的预充电周期为所述一对输出线进行预充电。

2. 根据权利要求 1 所述的显示驱动电路,其中,所述输出缓冲器单元包括 :

第一输出缓冲器,通过使用所述第一电压和所述公共电压,在所述第一电压与所述公共电压之间输出具有第一极性的第一像素信号;以及

第二输出缓冲器,通过使用所述公共电压和所述第二电压,在所述公共电压与所述第二电压之间输出具有第二极性的第二像素信号,

其中,所述第一电压高于所述公共电压,并且所述公共电压高于所述第二电压。

3. 根据权利要求 1 所述的显示驱动电路,其中,所述输出开关在所述一对像素信号未被反转并输出时将所述一对像素信号直接传送至所述一对输出线,并且在所述一对像素信号被反转并输出时将所述一对像素信号传送至所述一对输出线,使得所述一对像素信号彼此交叉。

4. 根据权利要求 1 所述的显示驱动电路,其中,所述预充电单元包括 :

第一预充电开关,将所述第一预充电电压传送至第一输出线以用于所述一对像素信号的非反转;

第二预充电开关,将所述第二预充电电压传送至所述第一输出线以用于所述一对像素信号的反转;

第三预充电开关,将所述第一预充电电压传送至第二输出线以用于所述一对像素信号的反转;以及

第四预充电开关,将所述第二预充电电压传送至所述第二输出线以用于所述一对像素信号的非反转。

5. 根据权利要求 1 所述的显示驱动电路,其中,所述预充电单元被配置成,对于所述一对像素信号未被反转并被输出的情况以及所述一对像素信号被反转并被输出的情况,将所述第一预充电电压和所述第二预充电电压交替地提供给彼此不同的输出线。

6. 根据权利要求 1 所述的显示驱动电路,其中,当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在下一面板充电周期中保持时,所述预充电单元通过使用与前一面板充电周期的所述一对输出线的像素信号相等的第一预充电电压和第二预充电电压来进行预充电,以及

当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在所述下一面板充电周期中反转时,所述预充电单元通过使用与所述前一面板充电周期的所述一对输出线的像素信号不同的、第一预充电电压和第二预充电电压来进行预充电。

7. 根据权利要求 1 所述的显示驱动电路,其中,所述第一预充电电压被设定为所述第一电压与所述公共电压之间的中间电压,所述第二预充电电压被设定为所述公共电压与所

述第二电压之间的中间电压。

8. 根据权利要求 1 所述的显示驱动电路,还包括:

电荷共享开关,用于使所述一对输出线彼此连接,

其中,所述电荷共享开关对应于所述预充电周期进行操作并且共享所述一对输出线的电荷。

9. 根据权利要求 8 所述的显示驱动电路,其中,所述预充电单元和所述电荷共享开关中的任一个对应于特定的预充电周期进行操作。

10. 根据权利要求 9 所述的显示驱动电路,其中,

当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在下一面板充电周期中保持时,所述预充电单元进行操作,以及

当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在所述下一面板充电周期中反转时,所述电荷共享开关进行操作。

11. 一种显示装置,包括:

显示面板;以及

显示驱动电路,用于驱动所述显示面板,

其中,所述显示驱动电路包括:

输出开关,将一对像素信号直接传送至一对输出线或者将所述一对像素信号传送至所述一对输出线,使得对应于重复性的面板充电 / 放电周期,所述一对像素信号彼此交叉;以及

预充电单元,通过使用第一电压与公共电压之间的第一预充电电压以及第二电压与所述公共电压之间的第二预充电电压、对应于所述面板充电 / 放电周期之间的预充电周期为所述一对输出线进行预充电。

12. 一种显示驱动电路,包括:

输出开关,将具有正极性和负极性的一对像素信号直接传送至一对输出线或者将所述一对像素信号传送至所述一对输出线,使得对应于重复性的面板充电 / 放电周期,所述一对像素信号彼此交叉;以及

预充电单元,通过使用与所述正极性对应的第一预充电电压和与负极性对应的第二预充电电压、对应于所述面板充电 / 放电周期之间的预充电周期为所述一对输出线进行预充电。

13. 根据权利要求 12 所述的显示驱动电路,其中,所述预充电单元被配置成,对应于所述一对像素信号的极性未被反转并从所述一对输出线输出的情况以及所述一对像素信号的极性被反转并从所述一对输出线输出的情况,将所述第一预充电电压和所述第二预充电电压交替地提供给彼此不同的输出线。

14. 根据权利要求 12 所述的显示驱动电路,其中,当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在下一面板充电周期中保持时,所述预充电单元通过使用具有与前一面板充电周期的所述一对输出线的像素信号的极性相等的极性的第一预充电电压和第二预充电电压来进行预充电,以及

当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在所述下一面板充电周期中反转时,所述预充电单元通过使用具有与所述前一面板充电周期的所述一对输出线的像素信

号的极性不同的极性的第一预充电电压和第二预充电电压来进行预充电。

15. 根据权利要求 12 所述的显示驱动电路, 其中, 所述第一预充电电压被设定为所述第一电压与所述公共电压的中间电压以用于驱动具有正极性的像素信号, 所述第二预充电电压被设定为所述公共电压与所述第二电压的中间电压以用于驱动具有负极性的像素信号, 其中所述公共电压具有比所述第二电压的电平高的电平, 所述第一电压具有比所述公共电压的电平高的电平。

16. 根据权利要求 12 所述的显示驱动电路, 还包括 :

电荷共享开关, 用于使所述一对输出线彼此连接,

其中, 所述电荷共享开关对应于所述预充电周期进行操作并且共享所述一对输出线的电荷。

17. 根据权利要求 16 所述的显示驱动电路, 其中, 所述预充电单元和所述电荷共享开关中的任一个对应于特定的预充电周期进行操作。

18. 根据权利要求 17 所述的显示驱动电路, 其中, 当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在下一面板充电周期中保持时, 所述预充电单元进行操作, 以及

当输出至所述一对输出线的所述一对像素信号的极性在所述下一面板充电周期中反转时, 所述电荷共享开关进行操作。

## 显示驱动电路及显示装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及显示驱动技术,更具体地,涉及用于减少功耗和发热的显示驱动电路。

### 背景技术

[0002] 显示驱动电路以交流驱动方案操作以防止当存在于显示面板中的极性材料被附接至电极时可能出现的残像。此外,显示驱动电路使用反转(或者极性反转)驱动方案,来控制因布置在显示面板中的薄膜晶体管(TFT)的寄生电容发生的闪烁现象。

[0003] 传统的显示驱动电路根据反转驱动方案将缓冲后的像素信号(或像素驱动信号)选择性地供给至输出线。此外,为了减少缓冲像素信号所需的功耗,传统的显示驱动电路可使输出线互连,并且在数据信号(即,像素信号)未被施加到显示面板的时间内将输出电压预先驱动为公共电压Vcom。

[0004] 图1是示出传统的显示驱动电路的输出的波形图。

[0005] 参照图1,传统的显示驱动电路向显示面板提供根据时间流逝而改变的输出电压Vout。传统的显示驱动电路可在面板充电/放电周期t1中将像素信号供给显示面板,并且经由输出线之间的连接将输出电压预先驱动为公共电压Vcom,即,在预充电周期t2中进行电荷共享。

[0006] 面板充电/放电周期t1对应于有效数据(即,像素信号)被供给至显示面板的时间范围,预充电周期t2对应于任意设定的时间范围使得在像素信号被供给之前在输出线之间共享电荷。像素信号对应于施加到显示面板并被实际实现的图像数据。

[0007] 传统的显示驱动电路向显示面板提供具有从公共电压Vcom改变至第一极性(+)的电压的像素信号,或者向显示面板提供具有从公共电压Vcom改变至第二电极(-)的电压的像素信号,其中公共电压Vcom为第一极性(+)与第二极性(-)之间的中间点。由此,相比于用于将像素信号的电压从第一极性(+)改变为第二极性(-)的技术,传统的显示驱动电路可减少功耗量。

[0008] 然而,在传统的显示驱动电路中,由于即使在没有极性反转的周期中也会发生从第一极性(+)至公共电压Vcom的移位或者发生从第二极性(-)至公共电压Vcom的移位,所以存在可能不必要地消耗电力的问题。

### 发明内容

[0009] 各种实施方式涉及能够使功耗和发热最小化的显示驱动电路。

[0010] 并且,各种实施方式涉及能够减少显示面板的极性反转和极性非反转中的电流消耗和发热的显示驱动电路。

[0011] 并且,各种实施方式涉及能够允许输出端有效地共享电荷的显示驱动电路。

[0012] 在一个实施方式中,显示驱动电路可包括输出缓冲器单元、输出开关和预充电单元,其中输出缓冲器单元通过使用公共电压和第一电压及第二电压输出一对像素信号,输出开关将一对像素信号直接传送至一对输出线或者将一对像素信号传送至一对输出线,使

得对应于重复性的面板充电 / 放电周期,一对像素信号彼此交叉,预充电单元通过使用第一电压与公共电压之间的第一预充电电压和第二电压与公共电压之间的第二预充电电压,对应于面板充电 / 放电周期之间的预充电周期为一对输出线进行预充电。

[0013] 在一个实施方式中,显示装置可包括显示面板和用于驱动显示面板的显示驱动电路,其中,显示驱动电路可包括输出开关和预充电单元,输出开关将一对像素信号直接传送至一对输出线或者将一对像素信号传送至一对输出线,从而对应于重复性的面板充电 / 放电周期,一对像素信号彼此交叉,预充电单元通过使用第一电压与公共电压之间的第一预充电电压和第二电压与公共电压之间的第二预充电电压,对应于面板充电 / 放电周期之间的预充电周期为一对输出线进行预充电。

[0014] 在一个实施方式中,显示驱动电路可包括输出开关和预充电单元,输出开关将具有正极性和负极性的一对像素信号直接传送至一对输出线或者将该对像素信号传送至一对输出线,使得对应于重复性的面板充电 / 放电周期一对像素信号彼此交叉,预充电单元通过使用与正极性对应的第一预充电电压和与负极性对应的第二预充电电压,对应于面板充电 / 放电周期之间的预充电周期为一对输出线进行预充电。

[0015] 根据本发明的实施方式的显示驱动电路能够通过预充电单元减少电流消耗和发热。

[0016] 根据本发明的实施方式的显示驱动电路能够通过预充电单元减少在极性反转和极性非反转中的电流消耗和发热。

[0017] 根据本发明的实施方式的显示驱动电路可选择性地控制预充电单元和电荷共享开关的操作,并且允许输出端有效地共享电荷。

## 附图说明

[0018] 图 1 是示出传统的显示驱动电路的输出的波形图。

[0019] 图 2 是示出根据本发明的实施方式的显示驱动电路的图。

[0020] 图 3 是示出图 2 中的输出开关的实施方式的示例图。

[0021] 图 4 是示出电压产生电路的示例图,该电压产生电路用于产生被施加到图 2 中的预充电单元的电压。

[0022] 图 5 是示出图 2 中的显示驱动电路的输出的波形图。

[0023] 图 6 是示出图 2 中的显示驱动电路的输出的另一波形图。

[0024] 图 7a 是示出传统显示驱动电路和图 2 中的显示驱动电路的电流消耗模拟结果的图。

[0025] 图 7b 是示出传统显示驱动电路和图 2 中的显示驱动电路的热产生模拟结果的图。

## 具体实施方式

[0026] 以下将参照附图更详细地描述示例性实施方式。但是,本公开可能以不同的形式表现并不应理解为限制本文提出的实施方式。然而,提供这些实施方式以使得本公开将彻底并完整,并充分地将本公开的范围传达给本技术领域技术人员。在公开的全文中,公开的所有附图和实施方式中相同的参照标号代表相同的元件。

[0027] 图 2 是示出根据本发明实施方式的显示驱动电路的图。

[0028] 参照图 2, 显示驱动电路 200 产生像素信号并将像素信号传送至显示面板 (未示出), 并包括输出缓冲器单元 210、输出开关 220 以及预充电单元 230。

[0029] 输出缓冲器单元 210 包括一对输出缓冲器 211 和 212, 该对输出缓冲器 211 和 212 与公共电压 Vcom 以及第一电压 VDD 和第二电压 VSS 连接, 缓冲或放大并输出一对像素信号。

[0030] 第一输出缓冲器 211 与第一电压 VDD 和公共电压 Vcom 连接, 并且在第一电压 VDD 与公共电压 Vcom 之间的第一极性 (或第一电压驱动电势) 区域中操作。第一极性可以表示为正极性。第二输出缓冲器 212 与公共电压 Vcom 和第二电压 VSS 连接, 并且在公共电压 Vcom 和第二电压 VSS 之间的第二极性 (或第二电压驱动电势) 区域中操作。第二极性可以表示为负极性。第一电压 VDD 高于第二电压 VSS, 并且公共电压 Vcom 处于第一电压 VDD 和第二电压 VSS 之间。例如, 第一电压 VDD、第二电压 VSS 以及公共电压 Vcom 可分别对应 10V、0V 以及 5V。

[0031] 第一输出缓冲器 211 和第二输出缓冲器 212 可分别被称为正 (+) 缓冲器和负 (-) 缓冲器, 第一极性可以对应高于第二极性的电压范围。

[0032] 在一个实施方式中, 公共电压 Vcom 可以对应于在第一电压 VDD 和第二电压 VSS 之间的电压, 例如中间电压。更详细地, 公共电压 Vcom 可以由等式 [(第一电压 VDD+ 第二电压 VSS)/2] 来确定。

[0033] 例如, 第一电压 VDD 和第二电压 VSS 分别对应于 9V 和 0V, 公共电压 Vcom 可以对应于 4.5V (= (9+0)/2)。因此, 第一极性和第二极性可以关于公共电压 Vcom 彼此对称。

[0034] 在一个实施方式中, 第一输出缓冲器 211 和第二输出缓冲器 212 中的每一个可实现为单位增益缓冲器或放大器。

[0035] 输出开关 220 可以选择性地将第一输出缓冲器 211 连接至与显示面板的奇数列对应的第一输出线 (奇数输出), 或连接至与显示面板的偶数列对应的第二输出线 (偶数输出)。同时, 输出开关 220 可以选择性地将第二输出缓冲器 212 连接至第二输出线 (偶数输出) 或第一输出线 (奇数输出)。

[0036] 输出开关 220 可以将输出缓冲器单元 210 的输出传送至显示面板 (未示出), 并可对应于用于极性反转的切换电路以防止显示液晶的粘附 (sticking) 现象。

[0037] 输出开关 220 包括至少一个开关, 至少一个开关位于输出缓冲器单元 210 和输出线 (奇数输出和偶数输出) 之间, 并与输出缓冲器单元 210 和输出线电连接, 并可以根据控制信号选择性地连接至输出线 (奇数输出和偶数输出)。

[0038] 预充电单元 230 通过使用在第一电压 VDD 和第二电压 VSS 以及公共电压 Vcom 之间的预充电电压输出一对经过缓冲的像素信号。更详细地, 预充电单元 230 通过使用第一电压 VDD 与公共电压 Vcom 之间的预充电电压以及第二电压 VSS 和公共电压 Vcom 之间的预充电电压, 将该对像素信号预驱动至对应的预充电电压, 并输出像素信号。

[0039] 在一个实施方式中, 预充电单元 230 可以包括在第一电压 VDD 与公共电压 Vcom 之间的至少一个第一预充电电压 (PCP, 预充电正电压), 并包括在公共电压 Vcom 与第二电压 VSS 之间的至少一个第二预充电电压 (PCN, 预充电负电压)。

[0040] 例如, 当第一电压 VDD、第二电压 VSS 以及公共电压 Vcom 分别对应于 10V、0V 以及 5V 时, 第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN 可分别对应于 7.5V 和 2.5V。

[0041] 与此不同地,第一预充电电压 PCP 可以对应于 6V、7V、8V 以及 9V,而第二预充电电压 PCN 可以对应于 1V、2V、3V 以及 4V。根据产品应用示例,第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN 可以扩展至两个或更多。

[0042] 在一个实施方式中,预充电单元 230 可以包括预充电开关 SW1 至 SW4,预充电开关 SW1 至 SW4 将第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN 连接至一对输出线(奇数输出和偶数输出)。

[0043] 更详细地,预充电单元 230 可以包括第一预充电开关 SW1、第二预充电开关 SW2、第三预充电开关 SW3 以及第四预充电开关 SW4,其中第一预充电开关 SW1 将第一预充电电压 PCP 连接至第一输出线(奇数输出),第二预充电开关 SW2 将第二预充电电压 PCN 连接至第一输出线(奇数输出),第三预充电开关 SW3 将第一预充电电压 PCP 连接至第二输出线(偶数输出),第四预充电开关 SW4 将第二预充电电压 PCN 连接至第二输出线(偶数输出)。

[0044] 第一预充电开关 SW1 和第四预充电开关 SW4 在控制单元(未示出)的控制下一起进行操作,第二预充电开关 SW2 和第三预充电开关 SW3 在控制单元(未示出)的控制下一起进行操作。操作表示接通或断开。

[0045] 在一个实施方式中,预充电单元 230 可以在预充电周期 tpc1 至 tpc3 中操作,可以在面板充电 / 放电周期 tcd1 至 tcd4 中不操作,当在预充电周期中输出线(奇数输出和偶数输出)的极性没有变化时,预充电单元 230 可以将输出线(奇数输出和偶数输出)连接至具有相同极性的预充电电压,并且当在预充电周期中输出线(奇数输出和偶数输出)的极性存在变化时,预充电单元 230 可将输出线(奇数输出和偶数输出)连接至具有相反极性的预充电电压。

[0046] 更详细地,预充电单元 230 在控制单元(未示出)的控制下,保持面板充电 / 放电周期中的不操作状态,并在预充电周期发生变化时进行操作。例如,当在第一面板充电 / 放电周期中第一和第二输出线(奇数输出和偶数输出)的电压对应于 9V 和 1V 时,输出线(奇数输出和偶数输出)的极性可分别确定为第一极性和第二极性。当在第二面板充电 / 放电周期中第一和第二输出线(奇数输出和偶数输出)的电压对应于 8V 和 2V 时,输出线(奇数输出和偶数输出)的极性可分别确定为第一极性和第二极性。在这种情况下,可确定出输出线(奇数输出和偶数输出)的极性没有变化。

[0047] 在此时,在存在于第一和第二面板充电 / 放电周期之间的第一预充电周期中,预充电单元 230 可以将第一输出线连接至与 7.5V 对应的第一预充电电压 PCP,并将第二输出线连接至与 2.5V 对应的第二预充电电压 PCN。换言之,预充电单元 230 可以将第一和第二输出线(奇数输出和偶数输出)预驱动至第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN。

[0048] 与此不同地,当在第二面板充电 / 放电周期中第一和第二输出线(奇数输出和偶数输出)的电压改变为 2V 和 8V 时,输出线(奇数输出和偶数输出)的极性可以分别确定为第一极性和第二极性。因此,可以确定出输出线(奇数输出和偶数输出)的极性存在变化。

[0049] 在此时,在存在于第一和第二面板充电 / 放电周期之间的第一预充电周期中,预充电单元 230 可以将第一输出线连接至与 2.5V 对应的第二预充电电压 PCN,并将第二输出线连接至与 7.5V 对应的第一预充电电压 PCP。换言之,预充电单元 230 可以将第一和第二输出线(奇数输出和偶数输出)预驱动至第二预充电电压 PCN 和第一预充电电压 PCP。

[0050] 因此,通过输出缓冲器单元 210 被供给的电压 3V(=8V-5V)能够由预充电单元 230 减少至 0.5V(=8V-7.5V)。因此,能够减少通过显示驱动电路 200 的输出缓冲器单元 210 的功耗。

[0051] 图 3 是示出图 2 中的输出开关的实施方式的示例图。

[0052] 参照图 2 和图 3,输出开关 220 可以包括第一开关 SW5、第二开关 SW6、第三开关 SW7、以及第四开关 SW8,其中第一开关 SW5 连接至第一输出缓冲器 211 和第一输出线(奇数输出),第二开关 SW6 连接至第一输出缓冲器 211 和第二输出线(偶数输出),第三开关 SW7,连接至第二输出缓冲器 212 和第一输出线(奇数输出),第四开关 SW8 连接至第二输出缓冲器 212 和第二输出线(偶数输出)。

[0053] 在一个实施方式中,输出开关 220 可以在第一面板充电 / 放大周期 tcd1 中操作(ON(开)),可以在预充电周期 tpc1 中不操作(OFF(关)),当在第二面板充电 / 放电周期 tcd2 中输出线(奇数输出和偶数输出)的电势极性彼此相同(下文称为“极性非反转”)时,输出开关 220 可以将该对输出缓冲器 211 和 212 直接连接至输出线(奇数输出和偶数输出),并且当在第二面板充电 / 放电周期 tcd2 中输出线(奇数输出和偶数输出)的电势极性改变(下文称为“极性反转”)时,可以将该对输出缓冲器 211 和 212 连接至输出线(奇数输出和偶数输出)以使其互相交叉。

[0054] 换言之,输出开关 220 可以根据从控制单元(未示出)输出的控制信号进行操作。更详细地,输出开关 220 可以根据控制信号以下述三种形式操作。

[0055] 第一,在像素信号传送周期中,即显示面板的充电或放电周期(下文称为“面板充电 / 放电周期”tcd1)中,输出开关 220 从控制单元(未示出)接收第一控制信号,并接通第一开关 SW5 以使得第一输出缓冲器 211 连接至第一输出线(奇数输出),从而允许像素信号通过第一输出线(奇数输出)传送至相应的像素。同时地,输出开关 220 接通第四开关 SW8 以使得第二输出缓冲器 212 连接至第二输出线(偶数输出)。

[0056] 第二,在面板充电 / 放电周期 tcd2 和极性反转周期中,输出开关 220 从控制单元(未示出)接收第二控制信号,并接通第二开关 SW6 以使得第一输出缓冲器 211 连接至第二输出线(偶数输出),并接通第三开关 SW7 以使得第二输出缓冲器 212 连接至第一输出线(奇数输出)。

[0057] 第三,在预充电周期 tpc1 中,输出开关 220 从控制单元(未示出)接收第三控制信号,并断开全部第一至第四开关 SW5 至 SW8,从而切断流向输出线(奇数输出和偶数输出)的数据流。

[0058] 图 4 是示出电压产生电路的实施方式的示例图,该电压产生电路用于产生被施加到图 2 的预充电单元的电压。

[0059] 参照图 4,电压产生电路可以包括串联地连接至第一电压 VDD 和第二电压 VSS 的四个电阻 R1 至 R4。第一电压 VDD 和第二电压 VSS 可以对应于连接至输出缓冲器单元 210 的相同电压。如果需要,四个电阻 R1 至 R4 可以具有相同的电阻值。

[0060] 第一预充电电压 PCP 可从与第一电阻 R1 和第二电阻 R2 相连的节点供给,而第二预充电电压 PCN 可从与第三电阻 R3 和第四电阻 R4 相连的节点供给。

[0061] 第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN 可根据电阻的电阻值的变化进行调整。

[0062] 在一个实施方式中,电压产生电路还可包括缓冲器,该缓冲器与第一预充电电压PCP和第二预充电电压PCN的输出端连接。因此,电压产生电路可防止第一预充电电压PCP和第二预充电电压PCN的压降。

[0063] 公共电压Vcom可从与第二电阻R2和第三电阻R3相连的节点供给,并还可通过缓冲器供给。

[0064] 在实施方式中,第一预充电电压PCP和第二预充电电压PCN可从显示驱动电路200的内部供给。例如,电压产生电路可实施在显示驱动电路中。

[0065] 在实施方式中,第一预充电电压PCP和第二预充电电压PCN可从外部供给。例如,第一预充电电压PCP和第二预充电电压PCN可从位于显示驱动电路外部的电源单元供给。

[0066] 在一个实施方式中,显示驱动电路还可包括将一对输出线彼此连接的电荷共享开关240。

[0067] 在预充电周期中,电荷共享开关240可将一对输出线彼此连接,并共享在显示过程中释放的电荷。

[0068] 更详细地,电荷共享开关240可包括至少一个电荷共享开关,以将第一输出线和第二输出线(奇数输出和偶数输出)彼此连接或彼此断开。

[0069] 在预充电周期中,电荷共享开关240将第一输出线和第二输出线(奇数输出和偶数输出)彼此连接,并在面板充电/放电周期中,将第一输出线和第二输出线(奇数输出和偶数输出)彼此断开。

[0070] 这时,这一对输出线(奇数输出和偶数输出)可根据电荷共享开关240的操作共享电荷,从而可减少显示驱动电路的功耗。

[0071] 在预充电周期中,电荷共享开关240中的开关接通,并且输出线(奇数输出和偶数输出)相连接,以使得输出线通过电荷共享开关240共享从显示面板放出的电荷并保持相同的电势。

[0072] 在面板充电/放电周期中,电荷共享开关240中的开关断开,并且在输出线(奇数输出和偶数输出)之间的电荷共享结束,以使得输出线之间的电荷传送被禁止。

[0073] 显示驱动电路可选择性地操作预充电单元230和电荷共享开关240。

[0074] 更详细地,显示驱动电路可基于功耗选择性地操作预充电单元230和电荷共享开关240。

[0075] 例如,当特定周期的功耗高于平均值(当平均功耗对应于60mW,而特定周期的功耗对应于90mW)时,显示驱动电路可确定白色屏幕(当像素信号的电势与公共电压Vcom之间的差别相对较大时),并仅操作预充电单元230。然而,当特定的周期的功耗低于平均值(当平均功耗对应于60mW,而特定周期的功耗对应于30mW)时,显示驱动电路可确定黑色屏幕(当像素信号的电势与公共电压Vcom之间的差别相对较小时),并仅操作电荷共享开关240。

[0076] 在一个实施方式中,当在预充电周期中输出线(奇数输出和偶数输出)的极性存在变化时,显示驱动电路可操作电荷共享开关240,并且当在预充电周期中输出线(奇数输出和偶数输出)的极性没有变化时,显示驱动电路可操作预充电单元230。

[0077] 在面板充电/放电周期中,显示驱动电路200不操作预充电单元230和电荷共享开关240。

[0078] 图 5 是示出了图 2 中的显示驱动电路的输出的波形图。

[0079] 参照图 5, 显示驱动电路向显示面板提供像素信号, 即输出电压  $V_{\text{输出}}$  ( $V_{\text{out}}$ ), 其中该像素信号根据时间的推移而改变。

[0080] 在第一面板充电 / 放电周期  $t_{cd1}$  中, 输出开关 220 在控制单元 (未示出) 的控制下进行操作, 并向输出线供给从输出缓冲器单元 210 输出的像素信号。更详细地, 输出开关 220 将经过缓冲的像素信号连接至一对信号线, 以使得其彼此交叉。在这时, 预充电单元 230 和电荷共享开关 240 不操作。

[0081] 当第一面板充电 / 放电周期  $t_{cd1}$  改变为第一预充电周期  $t_{pc1}$  时, 输出开关 220 在控制单元 (未示出) 的控制下不进行操作, 并且从输出缓冲器单元 210 输出的像素信号可不传送至显示面板 (未示出)。第一预充电电压  $t_{pc1}$  对应于输出线的极性改变的预充电周期。预充电单元 230 可根据输出线的极性反转接通第一预充电开关 SW1 和第四预充电开关 SW4, 从而将第一输出线 (奇数输出) 预驱动至第一预充电电压 PCP 并将第二输出线 (偶数输出) 预驱动至第二预充电电压 PCN。

[0082] 当第一预充电周期  $t_{pc1}$  改变为第二面板充电 / 放电周期  $t_{cd2}$  时, 输出开关 220 在控制单元 (未示出) 的控制下进行操作, 并且如上文所述的将从输出缓冲器单元 210 输出的像素信号直接连接至输出线 (奇数输出和偶数输出)。相似地, 预充电单元 230 和电荷共享开关 240 不操作。

[0083] 当第二面板充电 / 放电周期  $t_{cd2}$  改变为第二预充电周期  $t_{pc2}$  时, 输出开关 220 在控制单元 (未示出) 的控制下不进行操作, 并且从输出缓冲器单元 210 输出的像素信号可不传送至显示面板 (未示出)。第二预充电电压  $t_{pc2}$  对应于输出线的极性不改变 (非反转) 的预充电周期。同时, 预充电单元 230 可根据输出线的极性非反转, 将已在第一预充电周期  $t_{pc1}$  中进行操作的第一预充电开关 SW1 和第四预充电开关 SW4 接通, 从而将第一和第二输出线 (奇数输出和偶数输出) 预驱动为第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN。

[0084] 当第二预充电周期  $t_{pc2}$  改变为第三面板充电 / 放电周期  $t_{cd3}$  时, 输出开关 220 进行操作, 并且将经过缓冲的像素信号直接连接至一对输出线 (奇数输出和偶数输出)。在这时, 与第一面板充电 / 放电周期  $t_{cd1}$  相似地, 预充电单元 230 和电荷共享开关 240 进行操作。

[0085] 当第三面板充电 / 放电周期  $t_{cd3}$  改变为第三预充电时间  $t_{pc3}$  时, 输出开关 220 在控制单元 (未示出) 的控制下, 根据输出线的极性反转进行操作, 并将在第二预充电周期  $t_{pc2}$  中没有进行操作的第二预充电开关 SW2 和第三预充电开关 SW3 接通, 从而将第一和第二输出线 (奇数输出和偶数输出) 预驱动为第二预充电电压 PCN 和第一预充电电压 PCP。第三预充电电压  $t_{pc3}$  对应于输出线的极性改变的预充电周期。

[0086] 因此, 与图 1 所示的电势变化相比, 可减小在面板充电 / 放电周期中一对输出线 (奇数输出和偶数输出) 的输出电势的变化, 从而可减少待从输出缓冲器单元 210 供给的功耗。

[0087] 图 6 是示出了图 2 中的显示驱动电路的输出的另一示例性图。

[0088] 参照图 6, 显示驱动电路选择性地操作预充电单元 230 和电荷共享开关 240。

[0089] 更详细地, 当在预充电周期 ( $t_{pc2}$ ) 中的输出线 (奇数输出和偶数输出) 的极性改变时, 显示驱动电路操作电荷共享开关 240, 并当在预充电周期 ( $t_{pc2}$ ) 中的输出线 (奇数输出

出和偶数输出)的极性没有改变时,显示驱动电路操作预充电单元 230。

[0090] 在第一面板充电 / 放电周期 tcd1 中,显示驱动电路类似于第一面板充电 / 放电周期 tcd1 进行操作。因为显示驱动电路在第二面板充电 / 放电周期 tcd2 和第三面板充电 / 放电周期 tcd3 中的操作与在图 5 中描述的相应周期 tcd2 和 tcd3 中的操作相同,所以将省略对其的详细描述。

[0091] 当第一面板充电 / 放电周期 tcd1 改变为存在极性反转的第一预充电周期 tpc1 时,输出开关 220 在控制单元(未示出)的控制下不进行操作,而电荷共享开关 240 进行操作,以使得一对输出线(奇数输出和偶数输出)可共享存在于显示面板中并将被释放的电荷。因此,一对输出线(奇数输出和偶数输出)的输出电势可被预驱动为公共电压。

[0092] 在这时,预充电单元 230 保持非操作状态。

[0093] 当第二面板充电 / 放电周期 tcd2 改变为其中没有极性反转(极性非反转)的第二预充电周期 tpc2 时,输出开关 220 在控制单元(未示出)的控制下不进行操作,而预充电单元 230 根据输出线的极性非反转,接通已在第一预充电周期 tpc1 中操作的第一预充电开关 SW1 和第四预充电开关 SW4,从而将第一和第二输出线(奇数输出和偶数输出)预驱动为第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN。在这时,电荷共享开关 240 保持非操作状态。

[0094] 当第三面板充电 / 放电周期 tcd3 改变为其中存在极性反转的第三预充电周期 tpc3 时,输出开关 220 在控制单元(未示出)的控制下不进行操作,而电荷共享开关 240 进行操作,从而将一对输出线(奇数输出和偶数输出)彼此连接,并将一对输出线(奇数输出和偶数输出)预驱动为公共电压 Vcom。在这时,预充电单元 230 保持非操作状态。

[0095] 因此,在存在极性反转的预充电周期中,通过电荷共享开关使用从显示面板(未示出)释放的电荷减小了功耗,并且在不存在极性反转的预充电周期中,与图 1 中所示的电势变化相比,减小了一对输出线(奇数输出和偶数输出)的输出电势的变化,从而能够减少将从输出缓冲器单元 210 供给的功耗。

[0096] 图 7a 是示出了传统显示驱动电路与图 2 中的显示驱动电路的电流消耗的模拟结果的图表。

[0097] 参照图 7a,在示出了电流消耗的模拟结果的图表中,X 轴表示像素信号的测试图案,Y 轴表示根据每个测试图案在显示驱动电路中消耗的电流量(mA)。

[0098] 更详细地,X 轴包括输出白色停止屏幕的白色图案、输出灰色停止屏幕的灰色图案、输出黑色停止屏幕的黑色图案、输出具有棋盘图案的停止屏幕的马赛克图案、输出具有通过在每个水平扫描线中交叉黑色和白色的水平条的停止屏幕的水平线(H-1By1)图案、以及指示它们的平均值的图案平均值(AVG)。

[0099] 白色柱状图表示传统的显示驱动电路的电流消耗量,而黑色柱状图表示根据本发明的实施方式的显示驱动电路 200 的电流消耗量。

[0100] 在白色图案的情况下,本发明的显示驱动电路的消耗电流约为 35mA,并且与约 65mA 的传统消耗电流相比减小了约 30mA(46%)。

[0101] 尤其是,在输出电压的电势变化基于预充电电压较小的灰色图案的情况下,本发明的显示驱动电路的消耗电流约为 15mA,并且与约 35mA 的传统的消耗电流相比显著地减小了约 20mA(57%)。

[0102] 此外在其他图案中,显示驱动电路具有这样的效果,即与现有技术相比,消耗电流减小了3% (黑色图案)至25% (马赛克图案)。

[0103] 简言之,显示驱动电路的平均消耗电流 (AVG) 约为 27mA 并且与约 43mA 的传统平均消耗电流相比减小了约 16mA(40%)。

[0104] 图 7b 是示出了传统显示驱动电路与图 2 中的显示驱动电路的发热的模拟结果的图表。

[0105] 参照图 7b,在示出了发热的模拟结果的图表中, X 轴表示像素信号的测试图案, Y 轴表示根据每个测试图案在显示驱动电路中测量出的温度 (°C)。

[0106] 类似于图 7a,在灰色图案的情况下,显示驱动电路的温度约为 45°C,并且与约 78°C 的传统温度相比减小了约 33°C (42%)。

[0107] 此外在其他图案中,显示驱动电路具有这样的效果,即与现有技术相比,温度减小了3% (黑色图案)至34% (白色图案)。

[0108] 简言之,显示驱动电路的平均温度 (AVG) 约为 63°C,并且与约 87°C 的传统温度相比减小了约 24°C (28%)。

[0109] 在本实施方式中,第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN 中的每个均被描述为一个;然而本发明并不限于此,并且根据产品应用示例,第一预充电电压 PCP 和第二预充电电压 PCN 可扩展为两个或更多。

[0110] 显示装置包括显示面板和驱动显示面板的显示驱动电路,其中显示驱动电路包括输出缓冲器单元、输出开关、以及预充电单元,其中输出缓冲器单元与公共电压 Vcom 和第一电压 VDD 及第二电压 VSS 相连并对一对像素信号进行缓冲,输出开关将一对经过缓冲的像素信号直接连接至一对输出线或将一对经过缓冲的像素信号连接至一对输出线,以使得这对像素信号彼此相交,预充电单元通过使用连接在第一电压 VDD 与公共电压 Vcom 之间的预充电电压以及连接在第二电压 VSS 与公共电压 Vcom 之间的预充电电压来输出一对经过缓冲的像素信号。

[0111] 虽然上文已描述了各实施方式,但本领域技术人员应理解,所描述的实施方式仅是以示例的方式给出的。因此,本文中描述的本公开并不应基于所描述的实施方式进行限制。

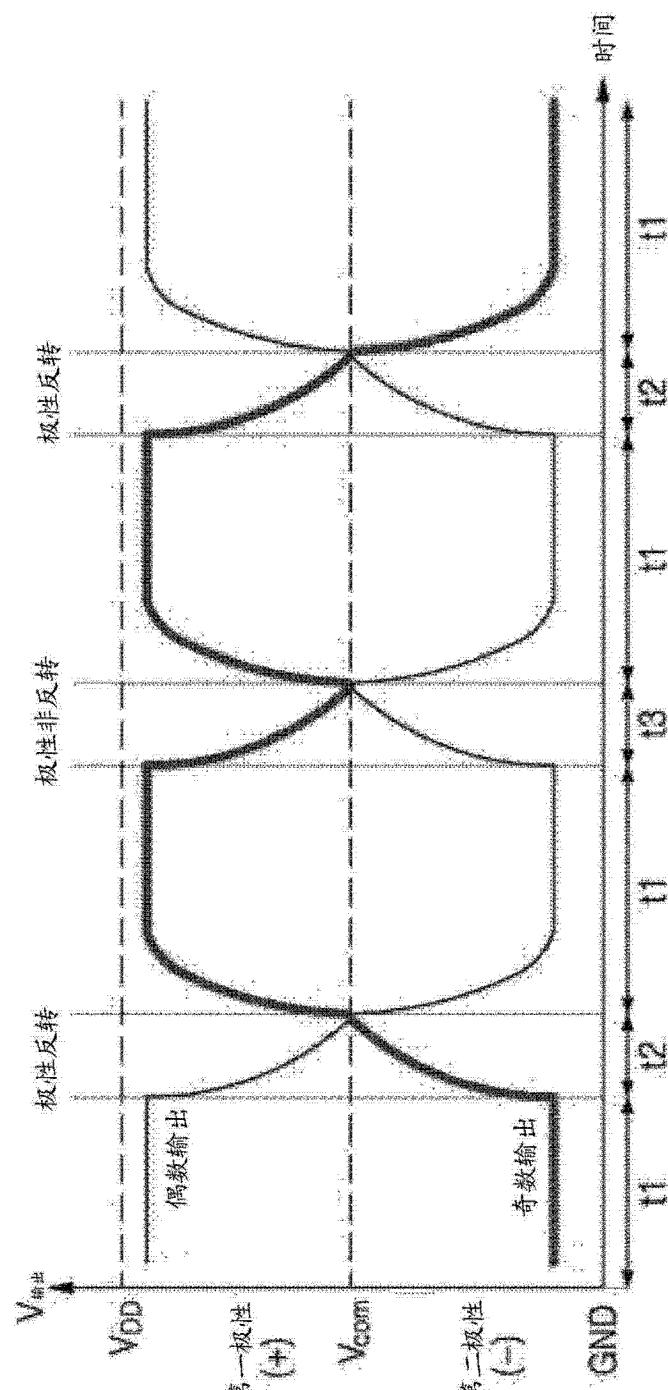


图 1

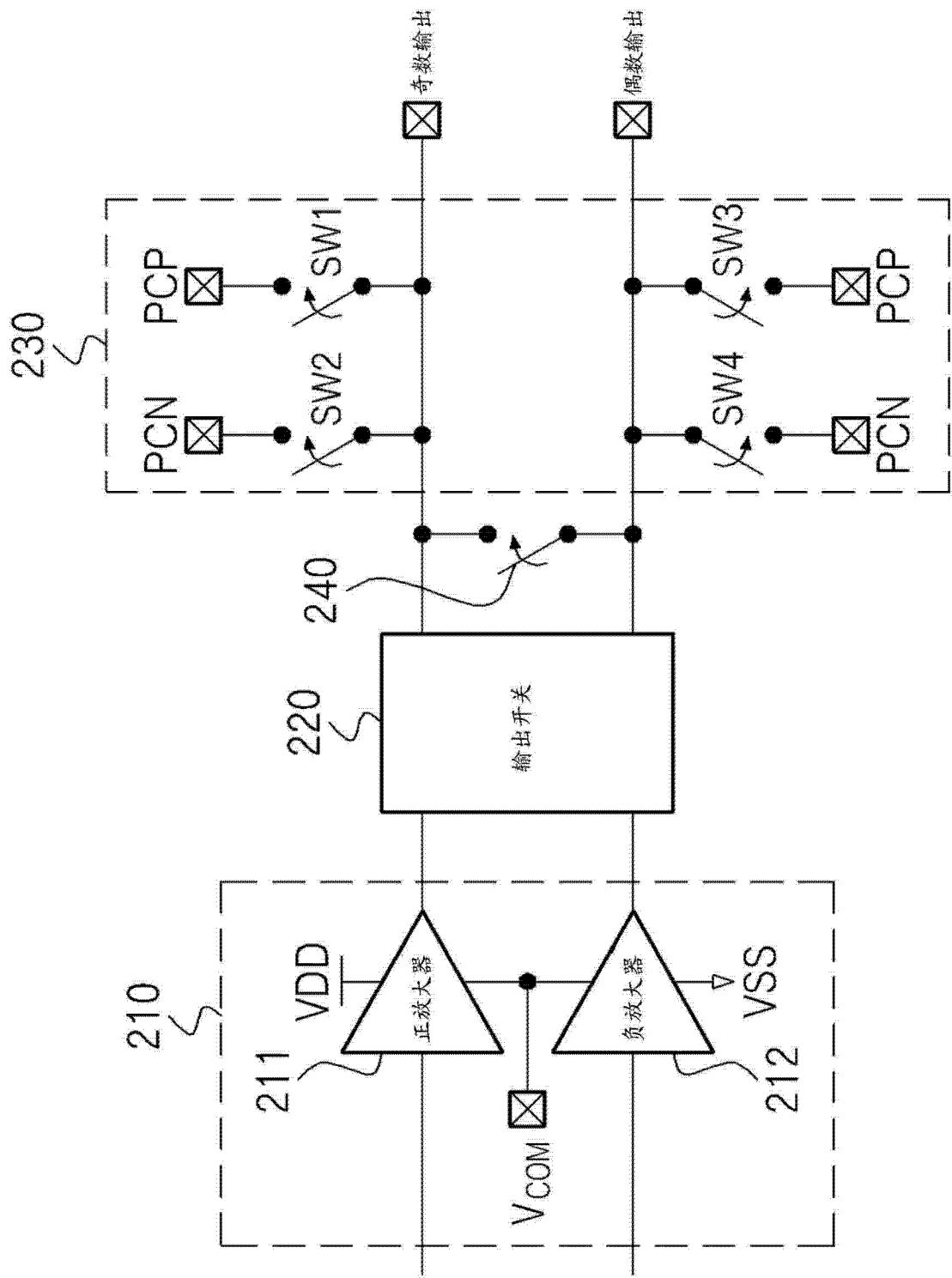


图 2

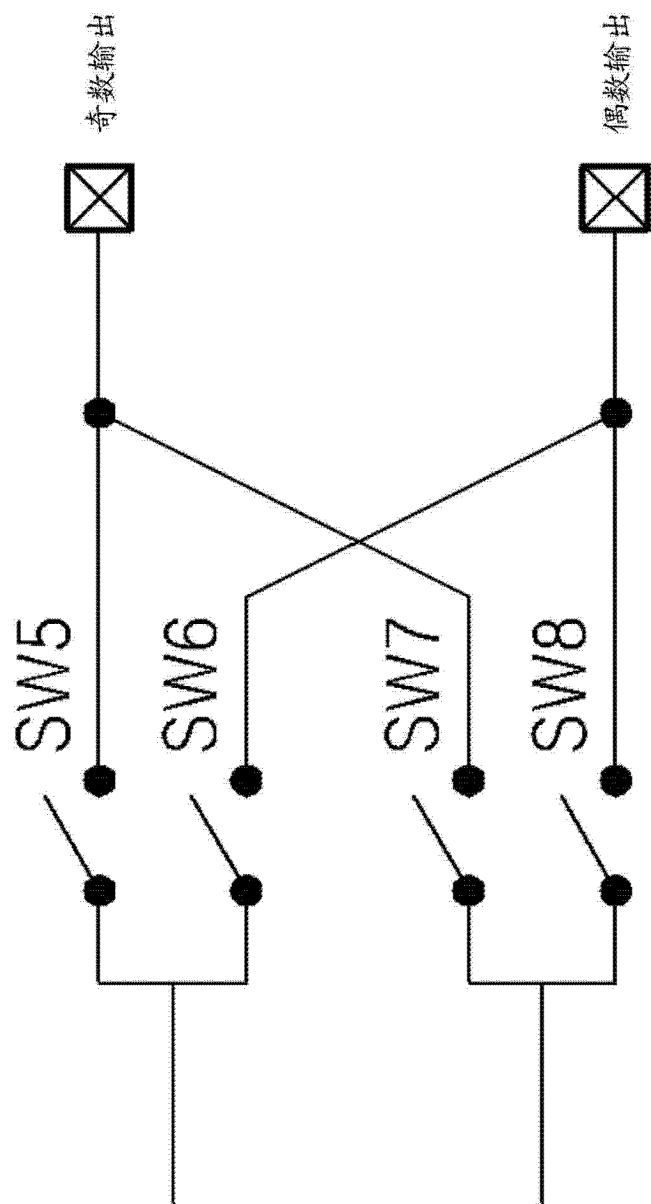


图 3

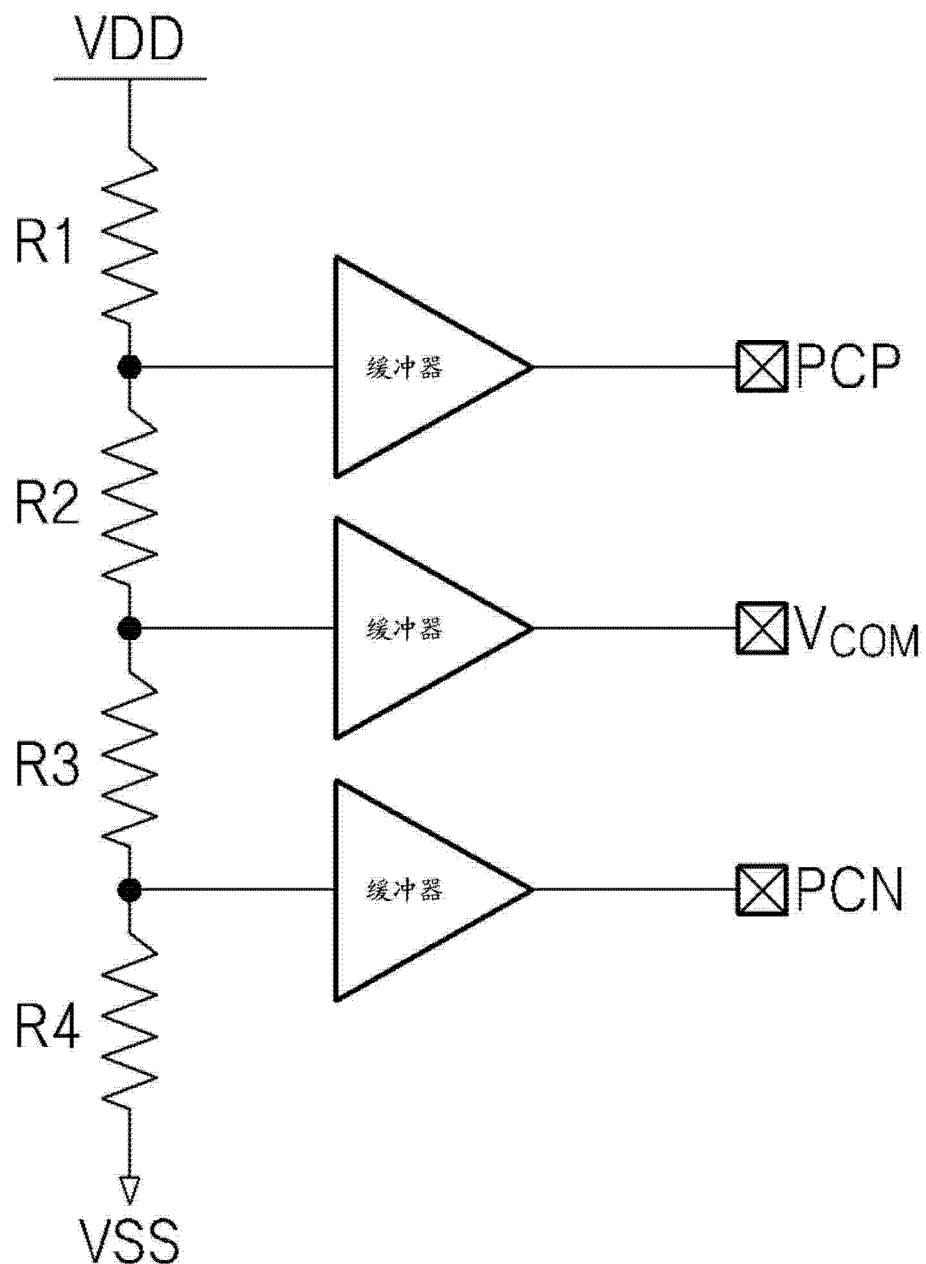


图 4

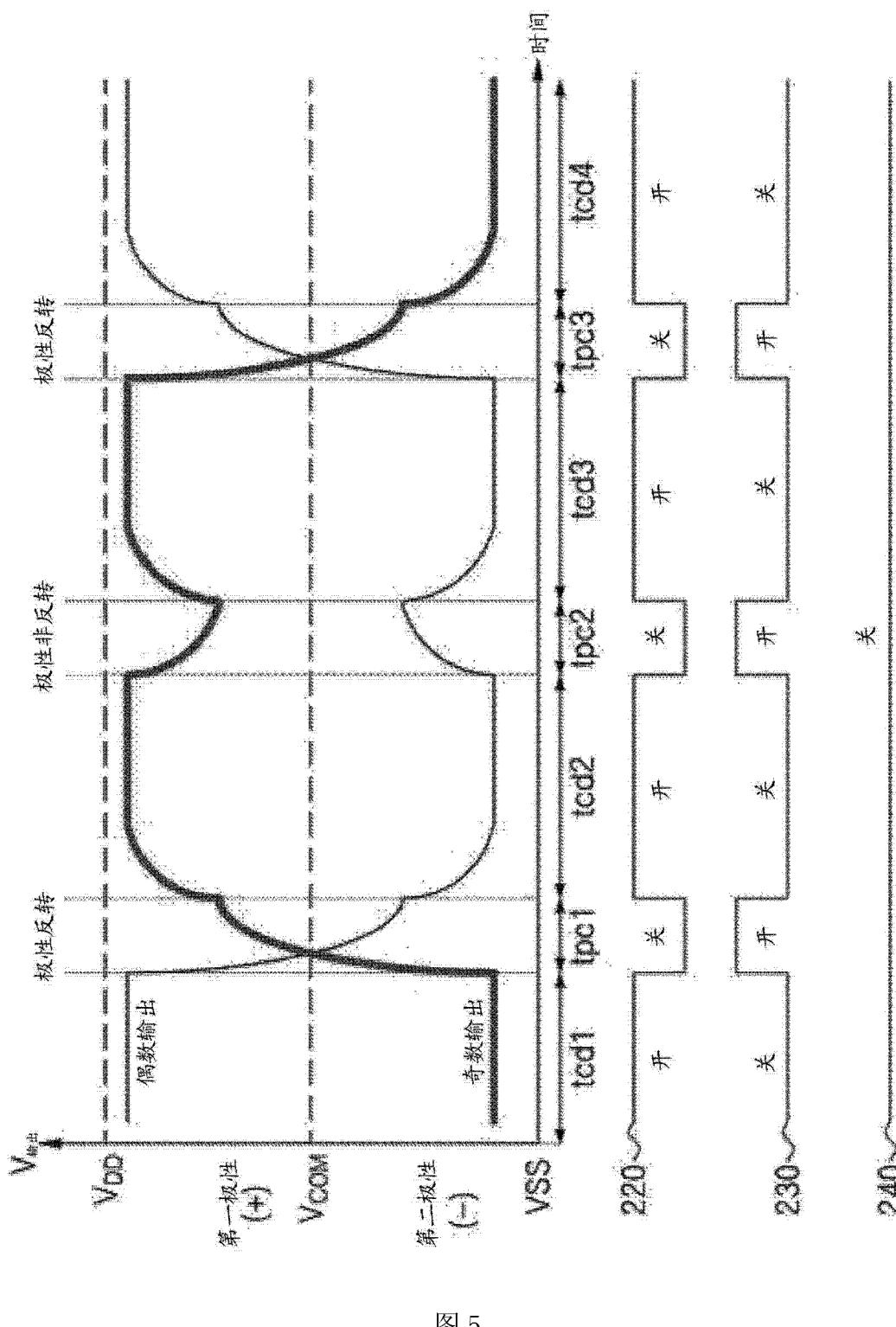


图 5

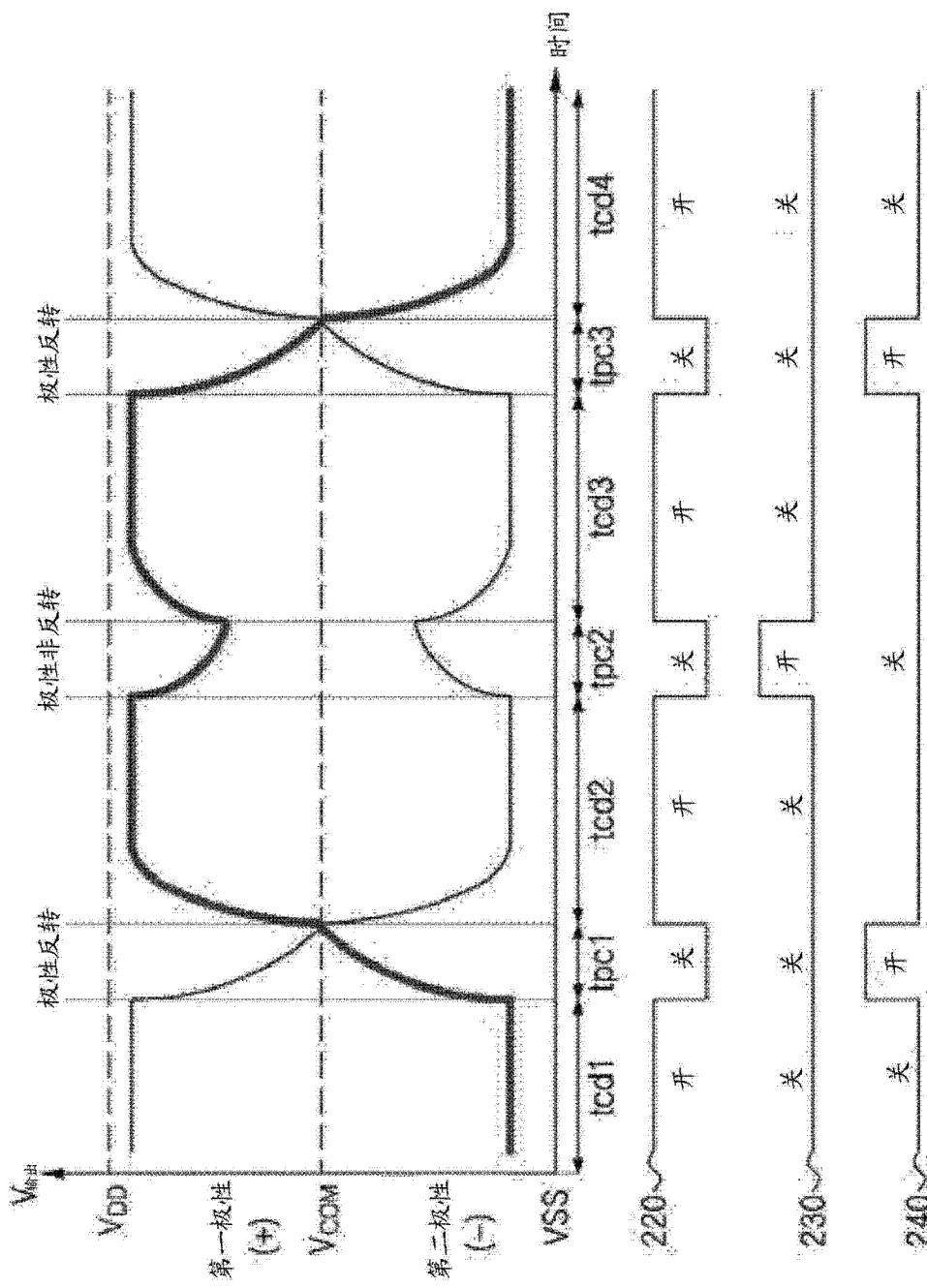


图 6

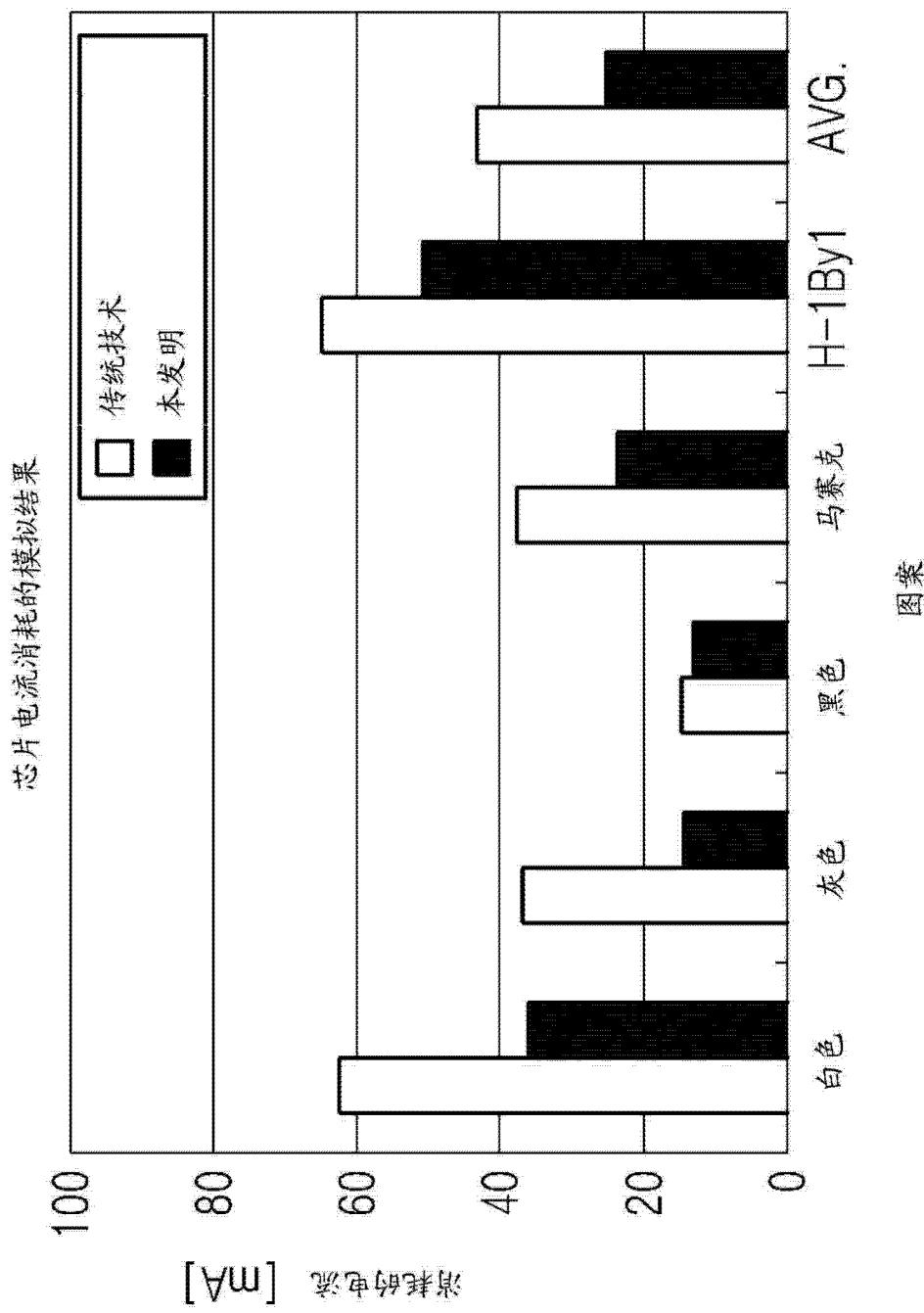


图 7a

