



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106371677 A

(43) 申请公布日 2017. 02. 01

(21) 申请号 201510505980. 5

(22) 申请日 2015. 08. 18

(30) 优先权数据

14/807, 894 2015. 07. 24 US

(71) 申请人 晶门科技有限公司

地址 中国香港新界沙田香港科学园科技大道东 3 号 6 楼

(72) 发明人 陈隽 李长辉 李耀生 陈永志

(74) 专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务所 (普通合伙) 44314

代理人 张约宗 张秋红

(51) Int. Cl.

G06F 3/044(2006. 01)

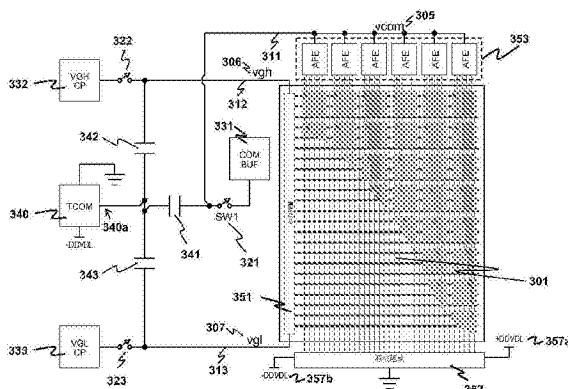
权利要求书3页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

在显示面板上优化触控感应的的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及驱动具有触控感应的有源矩阵 LCD 显示面板,用于通过减少寄生电容来优化触控感应。在一实施例中,产生多个驱动电压。所述驱动电压包括公共电压,分别配置所述面板的薄膜晶体管 (TFT) 开启和关闭的第一和第二栅极驱动参考电压。当所述面板操作在所述感应模式时,产生的所述公共电压包括脉冲序列波形。进一步的,在所述感应模式中,所述第一和第二栅极驱动参考电压的每一个时间同步于及包括所述公共电压的所述脉冲序列波形。在一选择中,所述驱动电压进一步包括感应模式源极驱动电压,作为在所述感应模式中,施加于所述 TFT 的源极驱动信号。所述感应模式源极驱动电压时间同步于且包括所述公共电压的脉冲序列波形。



1. 一种用于驱动具有触控感应的有源矩阵 LCD 显示面板的装置, 所述面板可配置地操作在显示模式或感应模式, 其特征在于, 所述装置包括:

一个或多个电压发生器, 用于产生多个驱动电压, 所述多个驱动电压包括: 用于给所述面板的底板供电的公共电压; 由位于所述面板的每个 LCD 单元格的薄膜晶体管 (TFT) 的栅极接收的、在所述显示模式用于配置所述 TFT 开启的第一栅极驱动参考电压; 以及由所述 TFT 的栅极接收的、在所述显示模式用于配置所述 TFT 关闭的第二栅极驱动参考电压;

其中, 所述一个或多个电压发生器配置为:

当所述面板操作在所述感应模式时, 产生的所述公共电压包括脉冲序列波形; 以及在所述感应模式中, 所述第一栅极驱动参考电压和第二栅极驱动参考电压的每一个与所述公共电压的脉冲序列波形时间同步, 且包括所述公共电压的脉冲序列波形。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括用于提供源极驱动信号至所述 TFT 的多个源极驱动, 其中所述公共电压在所述感应模式中具有最小值, 相似于用于给所述多个源极驱动供电的负电源电压。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括用于提供源极驱动信号至所述 TFT 的多个源极驱动, 其中所述脉冲序列波形具有电压摆幅, 相似于用于给所述多个源极驱动供电的电源电压。

4. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于,

所述多个驱动电压进一步包括感应模式源极驱动电压, 作为在所述感应模式中施加在所述 TFT 上的源极驱动信号; 以及

所述一个或多个电压发生器进一步配置为在所述感应模式中, 所述感应模式源极驱动电压与所述公共电压的脉冲序列波形时间同步, 且包括所述公共电压的所述脉冲序列波形。

5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括用于提供源极驱动信号至所述 TFT 的多个源极驱动, 其中所述公共电压在所述感应模式中具有最小值, 相似于用于给所述多个源极驱动供电的负电源电压。

6. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括第一开关, 第二开关, 第三开关, 第一电容, 第二电容, 第三电容, 与所述面板连接、使所述面板能够接收所述公共电压的第一接收节点, 用于提供栅极驱动信号至所述 TFT 的多个栅极驱动, 与所述多个栅极驱动连接、使所述多个栅极驱动能够接收所述第一栅极驱动参考电压的第二接收节点, 以及与所述多个栅极驱动连接、使所述多个栅极驱动能够接收所述第二栅极驱动参考电压的第三接收节点, 其中:

所述一个或多个电压发生器包括: 提供在所述显示模式中, 由所述面板作为所述公共电压接收的第一恒定电压的第一电压发生器; 提供第二恒定电压, 在所述显示模式中形成所述第一栅极驱动参考电压的第二电压发生器; 提供第三恒定电压, 在所述显示模式中形成所述第二栅极驱动参考电压的第三电压发生器; 以及仅在所述感应模式中激活, 产生所述脉冲序列波形的波形发生器;

所述第一开关与所述第一电压发生器和所述第一接收节点耦接, 所述第二开关与所述第二电压发生器和所述第二接收节点耦接, 以及所述第三开关与所述第三电压发生器和所述第三接收节点耦接, 其中所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关配置为在所述显示

模式中连通,在所述感应模式中断开;以及

所述第一电容与所述第一接收节点和所述波形发生器的波形输出耦接,所述第二电容与所述第二接收节点和所述波形输出耦接,所述第三电容与所述第三接收节点和所述波形输出耦接,这样,在所述感应模式中,所述脉冲序列波形通过电容耦合同时导向所述第一接收节点、所述第二接收节点、所述第三接收节点。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,进一步包括与所述第一接收节点和接地耦接的第四开关,其中:

所述第四开关配置为在所述显示模式中断开,当所述面板从所述显示模式转换为所述感应模式的一时间段内连通,所述时间段在感应模式中,由所述波形发生器生成的所述脉冲序列波形最早的转变之前结束,从而当所述面板从显示模式转换为感应模式时设置所述公共电压为接地电压。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,进一步包括多个用于提供源极驱动信号至所述 TFT 的多个源极驱动,其中所述脉冲序列波形具有电压摆幅,相似于用于给所述多个源极驱动供电的电源电压。

9. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,进一步包括:

用于提供源极驱动信号至所述 TFT 的多个源极驱动,配置为在所述感应模式中,采用感应模式源极驱动电压作为源极驱动信号;

与所述多个源极驱动连接,使能所述多个源极驱动接收所述感应模式源极驱动电压的第四接收节点;以及

与所述波形输出和所述第四接收节点耦接的第四电容,这样,在所述感应模式中,所述脉冲序列波形通过电容耦合同时导向所述第一接收节点、所述第二接收节点、所述第三接收节点和所述第四接收节点。

10. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,当所述面板操作在所述感应模式时,所述公共电压作为触控感应信号用以感应所述面板上的触摸。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,进一步包括多个模拟前端 (AFE), 每个所述模拟前端包括用于检测所述面板上的触摸的自电容传感器,其中,所述自电容传感器配置为接收所述公共电压。

12. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述装置制作成集成器件或集成电路。

13. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述装置制作成集成器件或集成电路。

14. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述装置制作成集成器件或集成电路。

15. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述装置制作成集成器件或集成电路。

16. 一种驱动具有触控感应的有源矩阵 LCD 显示面板的方法,所述面板配置为操作在显示模式或感应模式,其特征在于,所述方法包括:

产生用于给所述面板的底板供电的公共电压,由位于所述面板的每个 LCD 单元格的薄膜晶体管 (TFT) 的栅极接收的、在所述显示模式用于配置所述 TFT 开启的第一栅极驱动参考电压,以及由所述 TFT 的所述栅极接收的、在所述显示模式用于配置所述 TFT 关闭的第二栅极驱动参考电压;这样:

(a) 当所述面板操作在所述感应模式时,产生的所述公共电压包括脉冲序列波形;以及

(b) 在所述感应模式中,所述第一栅极驱动参考电压和第二栅极驱动参考电压的每一个与所述公共电压的脉冲序列波形时间同步,且包括所述公共电压的脉冲序列波形。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述公共电压在所述感应模式中具有最小值,相似于用于给所述多个源极驱动供电的负电源电压。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述脉冲序列波形具有电压摆幅,相似于用于给所述多个源极驱动供电的正电源电压。

19. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,进一步包括:

产生感应模式源极驱动电压,作为在所述感应模式中施加于所述 TFT 的源极驱动信号,这样,所述感应模式源极驱动电压与所述感应模式中的所述公共电压的所述脉冲序列波形时间同步,并包括所述感应模式中的所述公共电压的所述脉冲序列波形。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,其中所述公共电压在所述感应模式中具有最小值,相似于用于给所述多个源极驱动供电的负电源电压。

在显示面板上优化触控感应的的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及驱动具有触控感应的、配置显示模式或感应模式的有源矩阵液晶显示器 (LCD) 面板 (或触摸屏)。特别的,本发明涉及一种用于驱动触摸面板功能嵌入在液晶像素中的自电容型的电容式触摸屏的方法和装置。

背景技术

[0002] 具有触控感应的有源矩阵 LCD 显示面板 (或触摸屏) 是一种带有能够检测可能的手指位置和 / 或面板上的定点设备的附加功能的有源矩阵 LCD 面板。电容式触摸屏包括涂有透明导体的诸如玻璃的绝缘体。由于人体也能够导电,触摸屏幕的表面引起屏幕静电场的变化,所以电容的变化可以测量。各种技术能够用于检测触点位置。

[0003] 检测可通过静电电容方法实现。业内公知,面板上的寄生电容会影响触控检测的灵敏度。有效的寄生电容是非线性的、电压依赖性的。因此有必要减少寄生电容或其电压依赖性。

[0004] 在公开号为 2015/0084911 的美国专利申请中,通过配置第二晶体管使得寄生电容存在于第二晶体管的栅极线和漏极之间,而不是存在于第一晶体管的栅极线和漏极之间,以减少触控感应带来的有效的寄生电容。在公开号为 2014/0043546 的美国专利申请中,介电常数和相对密度比底层还要小的压力释放层被添加到触控传感器中,用于减少寄生电容。尽管不直接涉及寄生电容的减少,但美国专利 NO. 8933895 揭露了一种在显示面板上引入附加网络,其中公共电压电极并排设置,这样触控检测敏感度得以提高同时可抑制对显示操作的影响。

[0005] 这些现有技术的文献公开的方法需要增加材料和 / 或电路元件,因此增加了这些方法的实现成本。业内有必要研究这样一种技术,其可在不显著增加实现复杂性的情况下,减少寄生电容或其电压依赖性。

发明内容

[0006] 本发明提供一种驱动触摸屏的方法和装置,其有利于减少触控感应模式中的寄生电容,减少驱动器电路的元件数目,降低能量损耗。

[0007] 所述装置包括用于产生多个驱动电压的一个或多个电压发生器。所述多个驱动电压包括用于给面板的底板供电的公共电压;由位于面板的每个 LCD 单元格的薄膜晶体管 (TFT) 的栅极接收的第一栅极驱动参考电压,用于在显示模式配置所述 TFT 开启;以及由所述 TFT 的所述栅极接收的第二栅极驱动参考电压,用于在所述显示模式配置所述 TFT 关闭;

[0008] 所述方法包括产生多个驱动电压,这样:当所述面板操作在所述感应模式时,产生的所述公共电压包括脉冲序列波形;以及在所述感应模式中,所述第一和第二栅极驱动参考电压的每一个基本时间同步于且包括所述公共电压的所述脉冲序列波形。

[0009] 在所述方法的一种实现例中,所述公共电压在所述感应模式中具有最小值,基本

相似于用于给所述多个源极驱动供电的负电源电压。在另一种实施例中,所述脉冲序列波形具有电压摆幅,基本相似于用于给所述多个源极驱动供电的电源电压。

[0010] 在公开的所述装置中,所述一个或多个电压发生器被配置为采用所述公开的方法产生所述多个驱动电压。

[0011] 可选择的,所述多个驱动电压进一步包括感应模式源极驱动电压,作为在所述感应模式中施加于所述 TFT 的源极驱动信号。此外,在所述感应模式中,所述一个或多个电压发生器进一步配置为所述感应模式源极驱动电压基本时间同步于且包括所述公共电压的所述脉冲序列波形。

[0012] 本发明的其他方面将通过以下实施例进行说明。

附图说明

[0013] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0014] 图 1 所示是触控感应中,为具有触控感应的有源矩阵 LCD 显示面板设置公共电压、栅极驱动信号、源极驱动信号和触控检测信号的典型布置示意图;

[0015] 图 2 所示是设置公共电压、栅极驱动信号、源极驱动信号的改进布置示意图,以通过减少寄生电容优化触控感应;

[0016] 图 3A 是驱动显示面板的第一实施例,用于减少触控感应中的寄生电容;

[0017] 图 3B 是根据图 3A 所示的布置,当面板驱动时各个兴趣节点的电压波形图;

[0018] 图 4A 是驱动显示面板的第二实施例,用于减少触控感应中的寄生电容;

[0019] 图 4B 是根据图 4A 所示的布置,当面板驱动时各个兴趣节点的电压波形图;

[0020] 图 5A 是驱动显示面板的第三实施例,用于减少触控感应中的寄生电容;

[0021] 图 5B 是根据图 5A 所示的布置,当面板驱动时各个兴趣节点的电压波形图;

[0022] 图 5C 是用于如图 5A 所示的驱动显示面板的第三实施例中的源极驱动器的实施例;

[0023] 图 6 是面板中采用的模拟前端 (AFE) 的实施例,该 AFE 包括自电容传感器,用于探测是否有触碰。

具体实施方式

[0024] 在下面的描述中,驱动触摸屏面板的方法和装置作为优选实施例陈述。不脱离本发明的范围 and 精神的修改,包括添加和 / 或替换,对于本领域技术人员是显而易见的。为了不模糊本发明,具体的细节会被省略;然而,这些公开的内容能使本领域技术人员在无需过多实验的情况下实践本发明。

[0025] 图 1 所示是在触摸检测过程中,驱动具有触控感应的有源矩阵 LCD 显示面板的典型布置。在感应过程中,公共电压 120、源极驱动信号 130 和栅极驱动信号 140 维持基本恒定,触控感应信号 110 (高量级脉冲序列信号) 发送到面板 100 用于检测在面板 100 上可能的手指触摸。寄生电容改变,其随着触控感应信号 110 和每个信号 120, 130, 140 之间的电压不同而大幅变化。图 2 描述了本发明所基于的布置,用于减少寄生电容。主要特征是通过使触控感应信号 110 与信号 120、130、140 在时间上和电压上同步,寄生电容大致不变和随着电路实现的边际增加而减少。由于触控感应信号 110 和公共电压 120 时间同步,所

以通过多路复用公共电压 120 和触控感应信号 110 进一步减少电路复杂性。此外,当把图 1 和图 2 进行比较时,改动的地方是用一个与触控感应信号 110 相似的波形代替公共电压 120、源极驱动信号 130 和栅极驱动信号 140 中每一个的恒定电压。这种改动很容易实现,只需要增加少量显示驱动的实现复杂度。上述观察结果引出本发明。

[0026] 本发明的一方面在于提供一种驱动具有触控感应功能的有源矩阵 LCD 显示面板的方法和装置,目的在于减少寄生电容。该面板可配置为操作在显示模式或感应模式。

[0027] 图 3A 所示为根据本发明所公开的装置的第一实施例。面板 301 包括多个 LCD 单元格,其中每个单元格设有 TFT 用于驱动液晶。多个栅极驱动 351 和多个源极驱动 352 分别通过提供栅极驱动信号和源极驱动信号依次用于驱动 TFT。一般地,多个源极驱动 352 由正电源电压 (+DDVDL 357a) 和负电源电压 (-DDVDL 357b) 供电。该装置包括一个或多个电压发生器(例如,COM BUF 331, VGH CP 332, VGL CP 333, 和 TCOM 340, 所有这些的功能将在下文中解释),用于产生多个驱动电压。多个驱动电压包括公共电压 (vcom 305), 用于给面板 301 的底板供电;第一栅极驱动参考电压 (vgh 306), 通过多个栅极驱动 351, 由位于面板 301 的每个 LCD 单元格的薄膜晶体管 (TFT) 的栅极接收的, 在显示模式用于配置 TFT 开启; 以及第二栅极驱动参考电压 (vgl 307), 也通过多个栅极驱动 351, 由 TFT 的栅极接收的, 在显示模式用于配置 TFT 关闭。

[0028] 具体的,其中公开的方法如图 3B 所示,描述了根据图 3A 所示的布置,当面板驱动时,在各个兴趣节点的电压波形。该方法包括产生公共电压 305, 第一栅极驱动参考电压 306 和第二栅极驱动参考电压 307。在感应模式中(附图标记 391 表明的),公共电压 305 不是直流(DC)信号。当面板 301 操作在感应模式 391 时,公共电压 305 包括一个直流分量和一个交流(AC)分量。该交流分量是一个具有电压摆幅 377a 的脉冲序列波形 382a。转向 TFT 接收的栅极驱动信号 363。在显示模式中(附图标记 390 表明的),栅极驱动信号 363 一般在第一栅极驱动参考电压 306 和第二栅极驱动参考电压 307 之间跳动。当面板 301 操作在感应模式 391 时,栅极驱动信号 363 变成确定的,包括一个交流分量,该交流分量是具有确定电压摆幅 378a 的第二脉冲序列波形 383a。特别的,第二脉冲序列波形 383a 基本相似于公共电压 305 的脉冲序列波形 382a。这是在感应模式 391 中,通过配置第一栅极驱动电压 306 和第二栅极驱动电压 307 的每一个使其时间同步于和包含公共电压 305 的脉冲序列波形 382a 而实现。

[0029] 根据公开的方法,该装置中的一个或多个电压发生器被配置为产生多个驱动电压。

[0030] 参考图 3A 和图 3B。在该装置中,一个或多个电压发生器包括第一电压发生器 (COM BUF 331), 用于提供由面板 301 在显示模式 390 中作为公共电压 305 接收的第一基本恒定电压 372; 第二电压发生器 (VGH CP 332), 用于提供第二基本恒定电压, 以在显示模式 390 中形成第一栅极驱动参考电压 306; 以及第三电压发生器 (VGL CP 333), 用于提供第三基本恒定电压, 以在显示模式 390 中形成第二栅极驱动参考电压 307。一个或多个电压发生器进一步包括波形发生器 (TCOM 340), 只在感应模式 391 中激活, 用于产生第三脉冲序列波形 381a, 该第三脉冲序列波形 381a 用于形成公共电压 305 的脉冲序列波形 382a, 因此, 要求该第三脉冲序列波形 381a 基本相似于脉冲序列波形 382a。可选择的, 波形发生器 340 在显示模式 390 提供一个确定的直流电压 371。该装置进一步包括第一开关 321, 第二开关

322, 第三开关 323, 第一电容 341, 第二电容 342, 第三电容 343, 与面板 301 连接的第一接收节点 311、使能面板 301 接收公共电压 305, 与多个栅极驱动 351 连接的第二接收节点 312、使能多个栅极驱动 351 接收第一栅极驱动参考电压 306, 以及与多个栅极驱动 351 连接的第三接收节点 313、使能多个栅极驱动 351 接收第二栅极驱动参考电压 307。第一开关 321 与第一电压发生器 331 和第一接收节点 311 耦接。第二开关 322 与第二电压发生器 332 和第二接收节点 312 耦接。第三开关 323 与第三电压发生器 333 和第三接收节点 313 耦接。第一开关 321, 第二开关 322 和第三开关 323 被配置为在显示模式 390 连通、在感应模式 391 断开。第一电容 341 与第一接收节点 311 和波形发生器 340 的波形输出 340a 耦接, 第二电容 342 与第二接收节点 312 和波形输出 340a 耦接, 第三电容 343 与第三接收节点 313 和波形输出 340a 耦接。在感应模式 391 中, 通过电容耦合, 第三脉冲序列波形 381a 同时导向三个接收节点 311、312、313。如此, 第三脉冲序列波形 381a 形成公共电压 305 的脉冲序列波形 382a。由于电容耦合, 第三脉冲序列波形 381a 有一个电压摆幅 376a, 其基本相似于电压摆幅 377a、378a。

[0031] 所公开的装置的一个特别的优点是通过增加少量硬件部分在常用的显示驱动上就可以实现。该常用的显示驱动通常配置有电压发生器 331、332、333 和电容 341、342、343。为了实现公开的装置, 只需要增加波形发生器 340 和开关 321, 322, 323。普通技术人员基于本领域的知识状态能够实现波形发生器 340 和开关 321、322、323。

[0032] 一般而言, 如果电压摆幅 377a 提高, 特别是当公共电压 305 基本相似于触控感应信号 (即图 1 的信号 110), 触控感应的精确度会提高。在一个实际的实施例中, 如图 3B 所示, 这样选择脉冲序列波形 382a 的电压摆幅 377a, 使得在感应模式 391 中, 公共电压 305 具有基本相似于负电源电压 357b 的最小值。接着, 当 VCOM 是负值, $-DDVDL$ 是负电源电压 357b, VCOM 是第一基本恒定电压 372 (也就是显示模式 390 的公共电压 305), 电压摆幅 377a 由 $DDVDL - |VCOM|$ 的绝对值得到。因此, 本领域的普通技术人员能够配置波形发生器 340, 用于产生具有等于或近似等于这个绝对值的电压摆幅 376a 的第三脉冲序列波形 381a。

[0033] 图 4A 所示为依据本发明的装置的第二实施例。驱动面板 301 的相应方法参照图 4B 所示, 描述了当使用图 4A 所示的布置时, 在各兴趣节点的电压波形。相比较于图 3A, 该装置进一步包括第四开关 424, 其与第一接收节点 311 和接地 450 耦接。第四开关 424 配置为在显示模式 390 时断开。当面板 301 从显示模式 390 转换到感应模式 391 时, 第四开关 424 配置为在时间段 472 连通。特别的, 该时间段 472 在第三脉冲序列波形 381b (其通过波形发生器 340 在感应模式 391 中产生) 的最早转变 461 之前结束。普通技术人员能够容易地确定该最早转变 461 是第三脉冲序列波形 381b 的一个边缘。正如图 4B 所示, 面板 301 从显示模式 390 转换到感应模式 391, 公共电压 305 被设为接地电压 481。之后, 第一电容 341 的电容耦合导致第三脉冲序列波形 381b 形成公共电压 305 的脉冲序列波形 382b。如果第一基本恒定电压 372 (即在显示模式 390 中的公共电压 305) 比接地电压 481 还小, 接地电压 481 的上升能够使公共电压 305 增加电压摆幅 377b。最通常情况以及集成电路电子产品的原因, 负电源电压 357b 是公共电压 305 能够得到的限量限制最低电压 482。作为如图 4B 所示的一个实际的有利的选项, 公共电压 305 的电压摆幅 377b 是 $DDVDL$, 也就是正电源电压 357a。通过配置波形发生器 340 能够产生带有接近于 $DDVDL$ 的电压摆幅 376b 的第三脉冲序列波形 381b。然而, 由第四开关 424 的连通 / 断开导致的公共电压 305 的瞬间响

应, 占据时间窗口的一部分, 减少了感应模式的实际时间。

[0034] 图 5A 所示为依据本发明的装置的第三实施例。驱动面板 301 的相应方法参照图 5B 所示, 其中示出了当使用图 5A 所示的布置时, 在各个兴趣节点的电压波形。在图 5A 所示的装置中, 多个驱动电压进一步包括感应模式源极驱动电压 508, 在感应模式 391 作为源极驱动信号施加在 TFT 上。当与图 3A 比较, 该装置进一步包括第四接收节点 514 和第四电容 544。第四接收节点 514 与多个源极驱动 352 连接。此外, 多个源极驱动 352 进一步配置为使用感应模式源极驱动电压 508 作为感应模式 391 的源极驱动信号。第四电容 544 与波形输出 340a 和第四接收节点 514 耦接。应该指出的是, 图 5A 所示的装置与图 3A 所示的相似, 除了多个源极驱动 352 的源极驱动信号 (图 5B 所示的附图标记 564) 由基本相似于图 3A 的装置产生的第三脉冲序列波形 381a 的替代脉冲序列波形 584 所替代。通过参考图 3A 的装置的上述公开内容, 图 5A 的装置的工作原理对普通技术人员而言是显而易见的。图 5C 示出了依据本发明的装置的第三实施例的源极驱动 352。每个源极驱动 352 包括开关 552, 用于分别在感应模式和显示模式中, 在施加有感应模式源极驱动电压 508 的第四接收节点 514 和伽马映射显示电压 553 之间切换连接。

[0035] 正如上述提到的, 在感应模式 391 中, 通过使用公共电压 305 作为触控感应信号感应面板 301 上的触摸的存在, 能够进一步减少电路复杂性。这可通过使用模拟前端 (AFE) 实现。参考图 3A。该装置进一步包括多个 AFE 353, 每个 AFE 353 连接到公共电压 305, 并且每一个都配置有能够检测面板 301 上的触摸的装置。图 6 所示是 AFE 的一种实现。AFE 600 包括一个自电容传感器 610, 用于检测触摸的存在, 其中自电容传感器 610 被配置为接收公共电压作为触控感应信号。

[0036] 在一实施例中, 本文公开的装置的实施例能够制作成集成器件或集成电路。

[0037] 在工业应用中, 该装置能够制造成具有触控感应功能的显示驱动器, 或具有控制图像显示和检测屏幕触摸功能的集成控制器。该装置也能够集成到交互显示系统, 智能手机或平板电脑。

[0038] 本文所公开的该装置的各种电子应用能够使用通用或专用的计算设备、计算处理器或电子电路实施, 包括但不限于专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 以及其他可编程逻辑设备。运行在通用或专用计算设备、计算处理器或可编程逻辑设备的计算机指令或软件编码能够容易地由软件或电子领域的技术人员在本公开的教导下实现。

[0039] 本发明的上述描述是基于说明和描述的目的。并不打算穷尽或限制本发明公开的确定形式。很多修改和变换对于本领域的技术人员来说是显而易见的。

[0040] 实施例的选择和描述是为了最好解释本发明的原理和具体应用, 因此本领域的其他人员能够理解本发明的各种实施方式和各种不同的修饰, 适合于预期的特别使用。

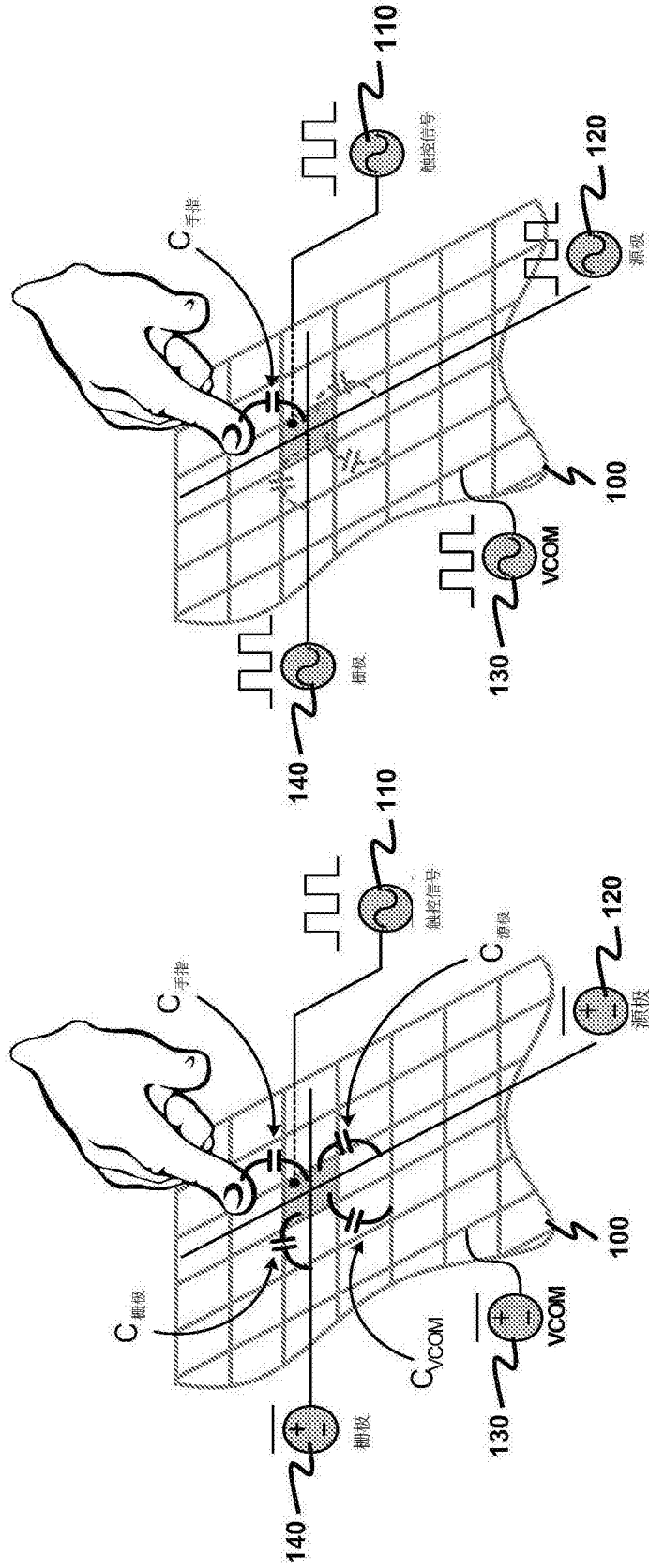


图1

图2

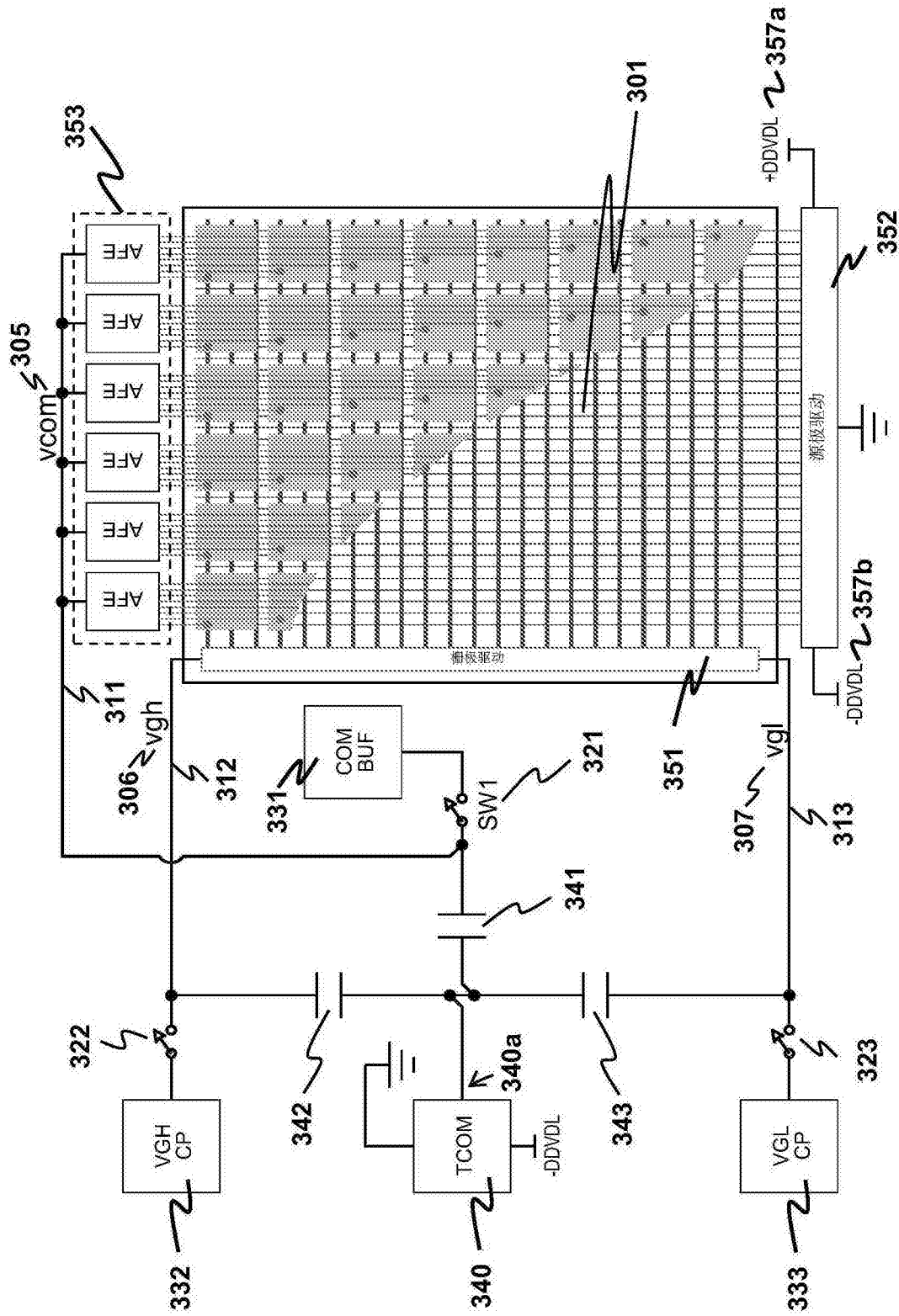


图 3A

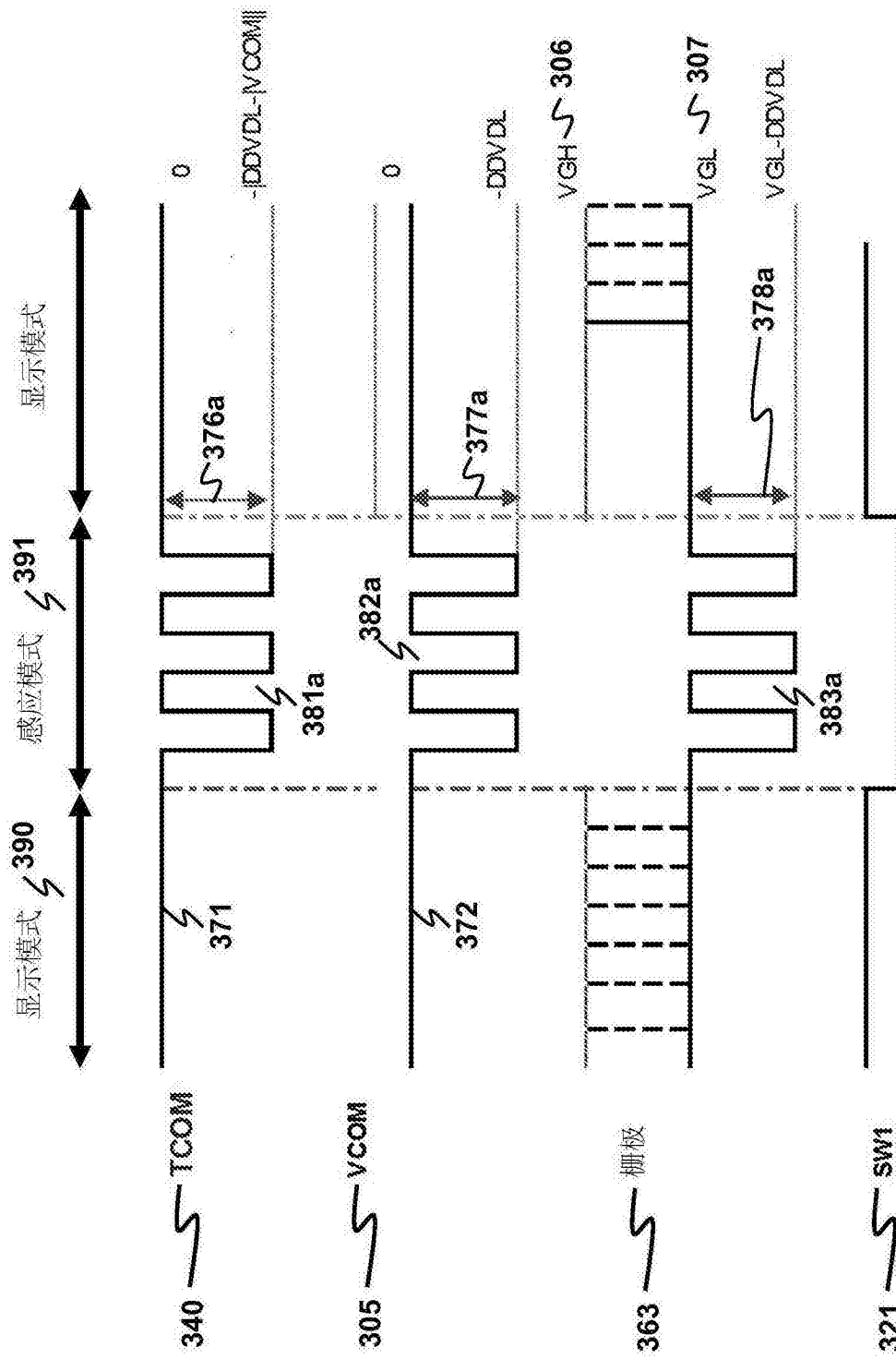


图 3B

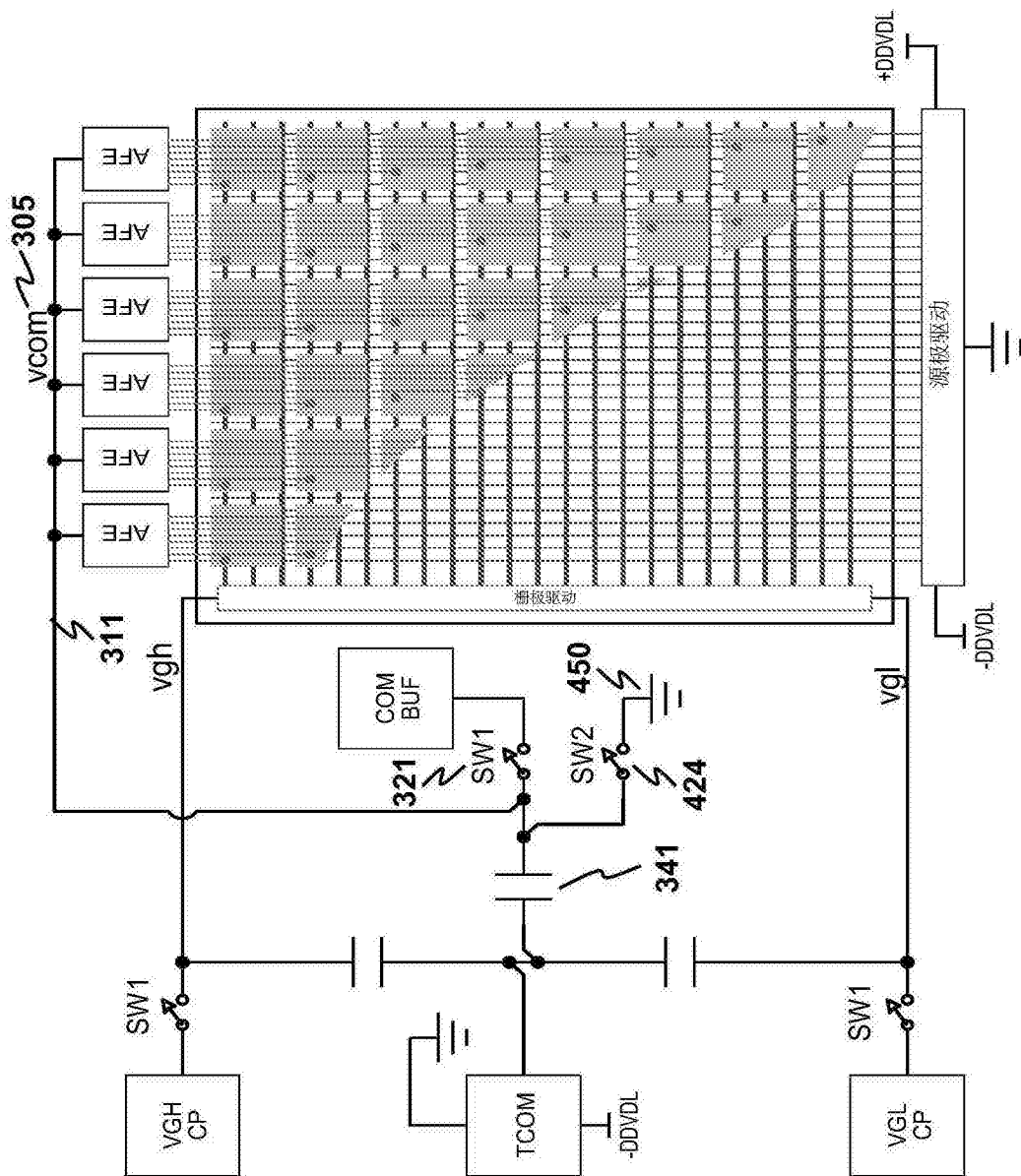


图 4A

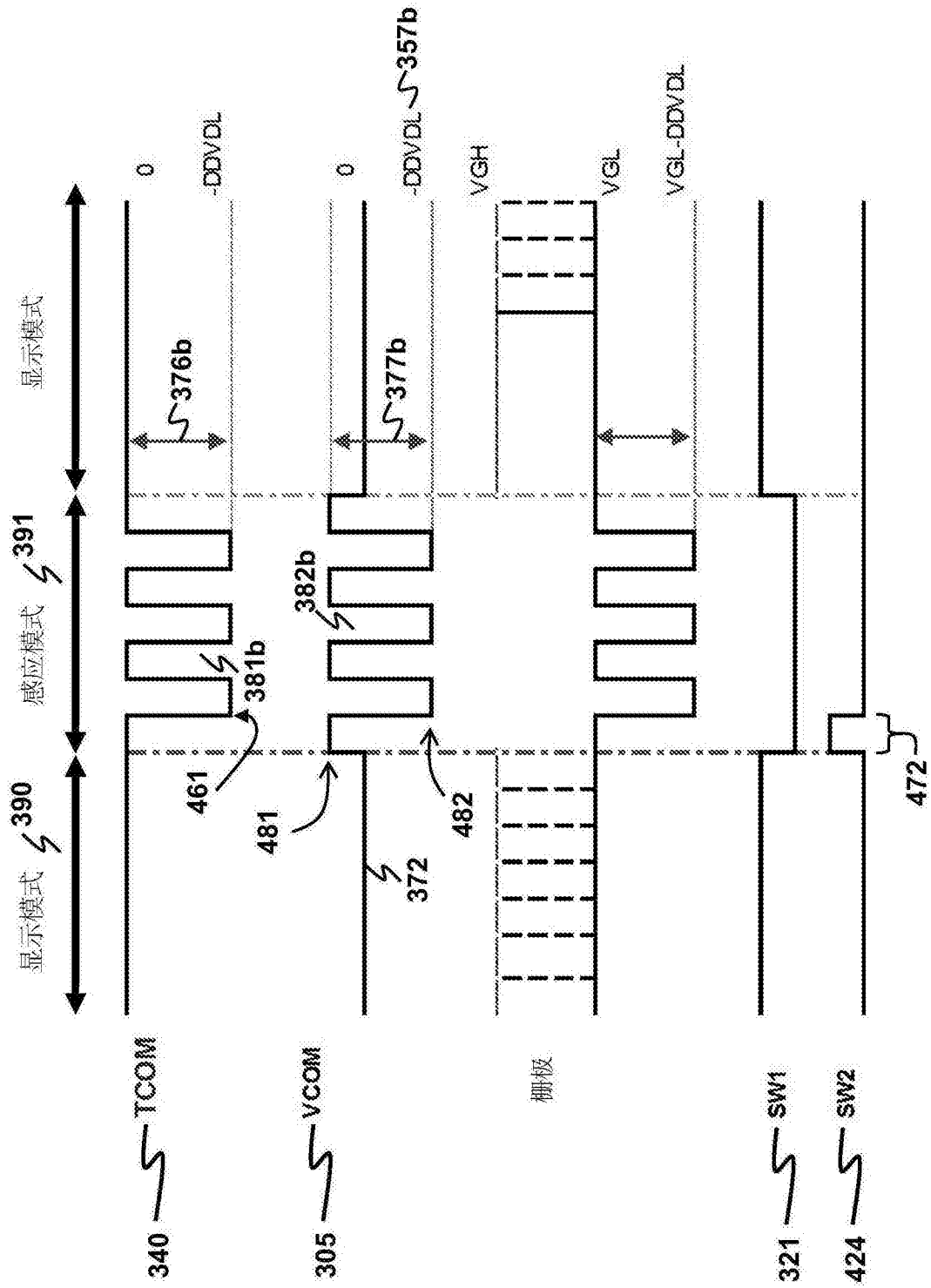


图 4B

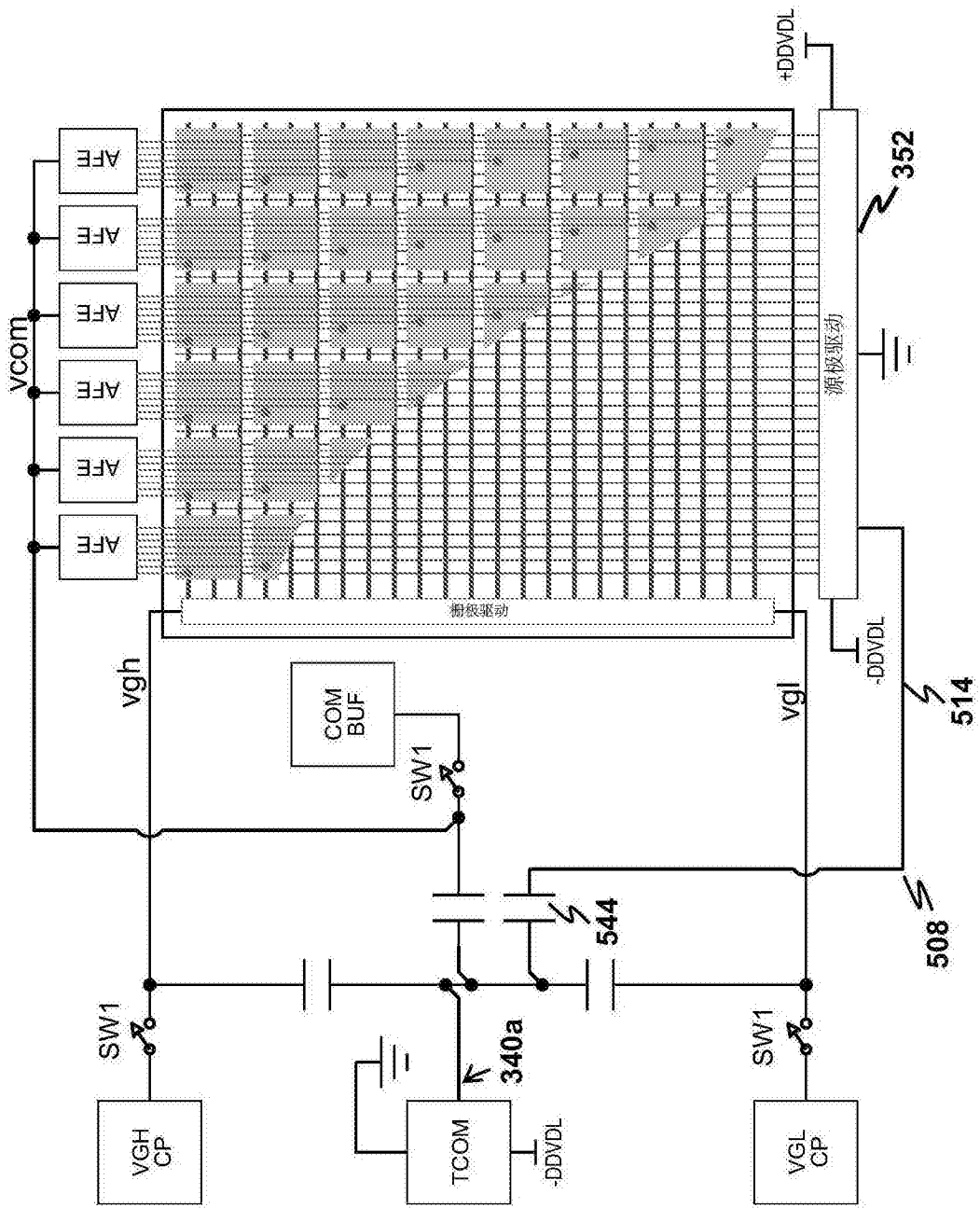


图 5A

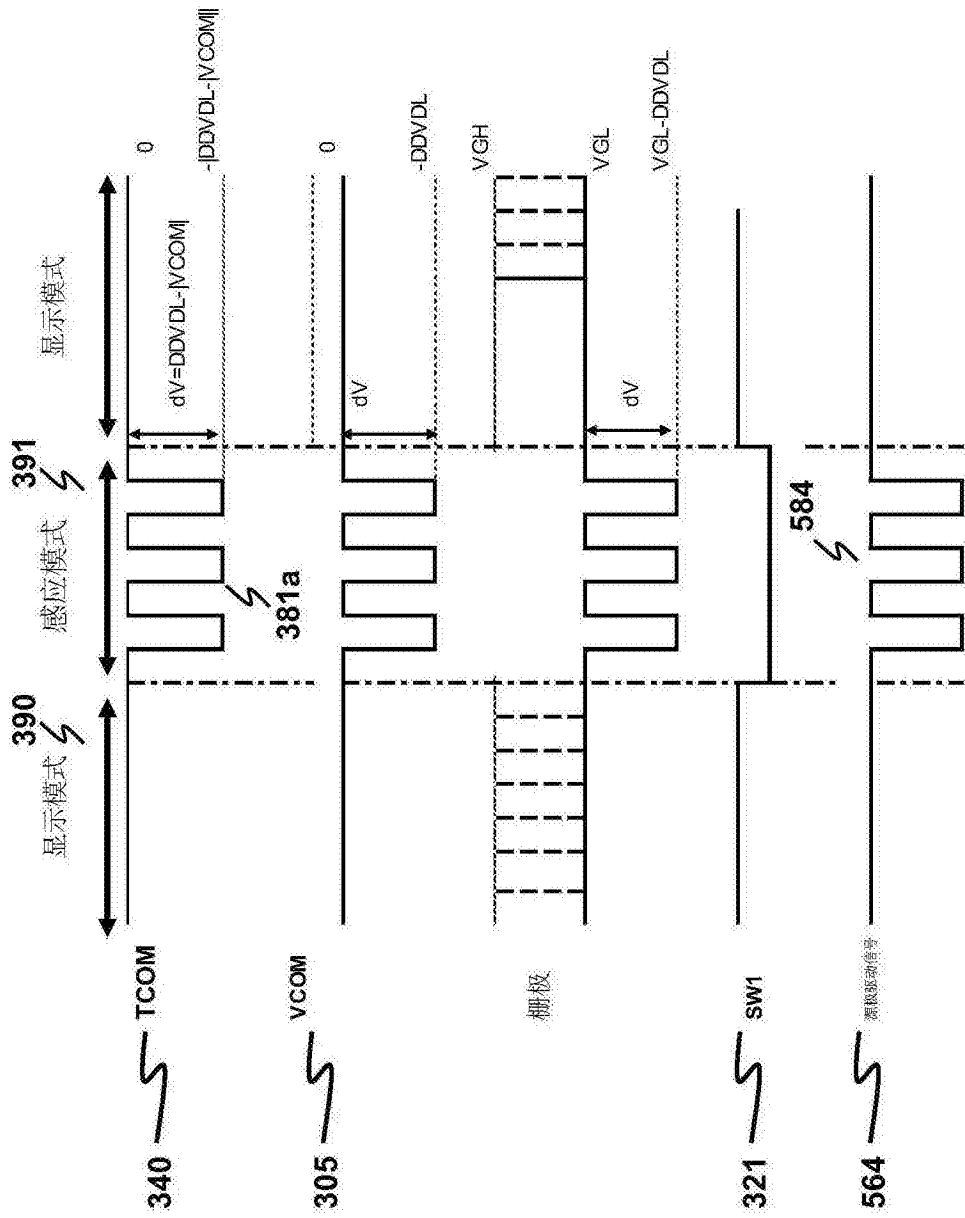


图 5B

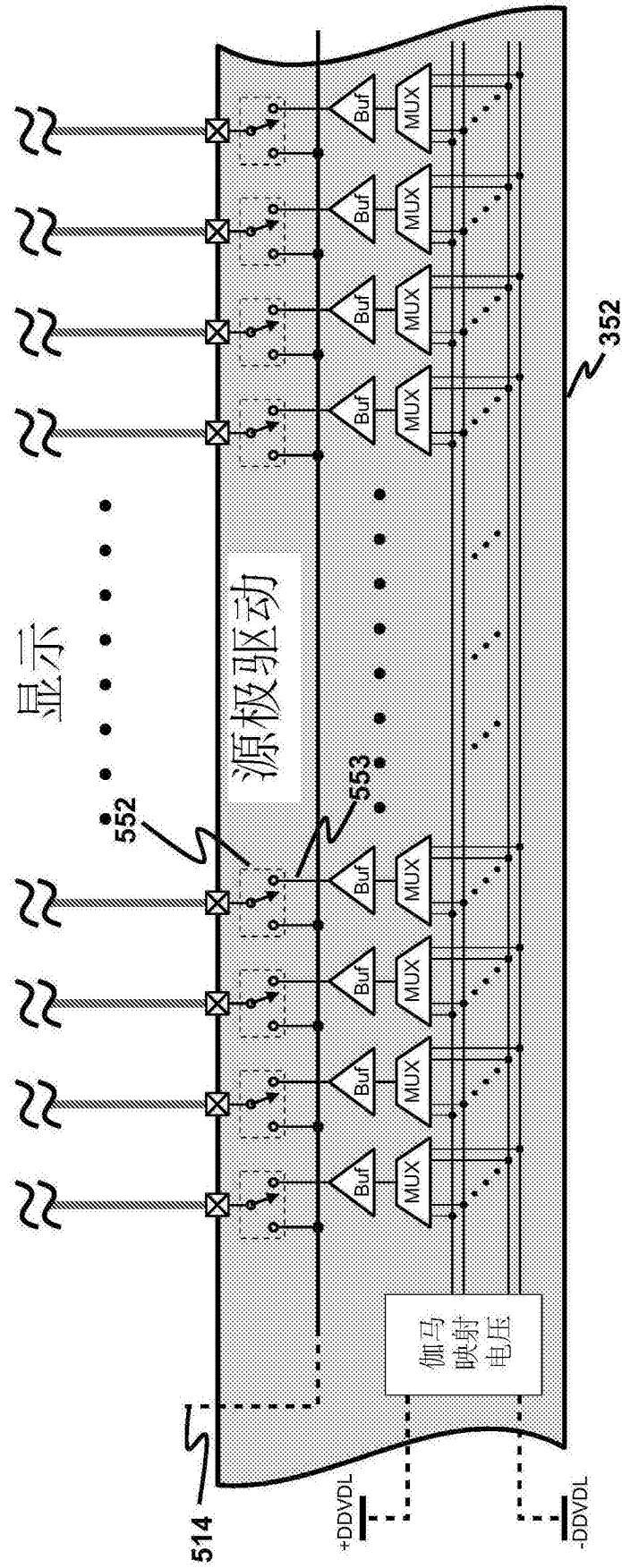


图 5C

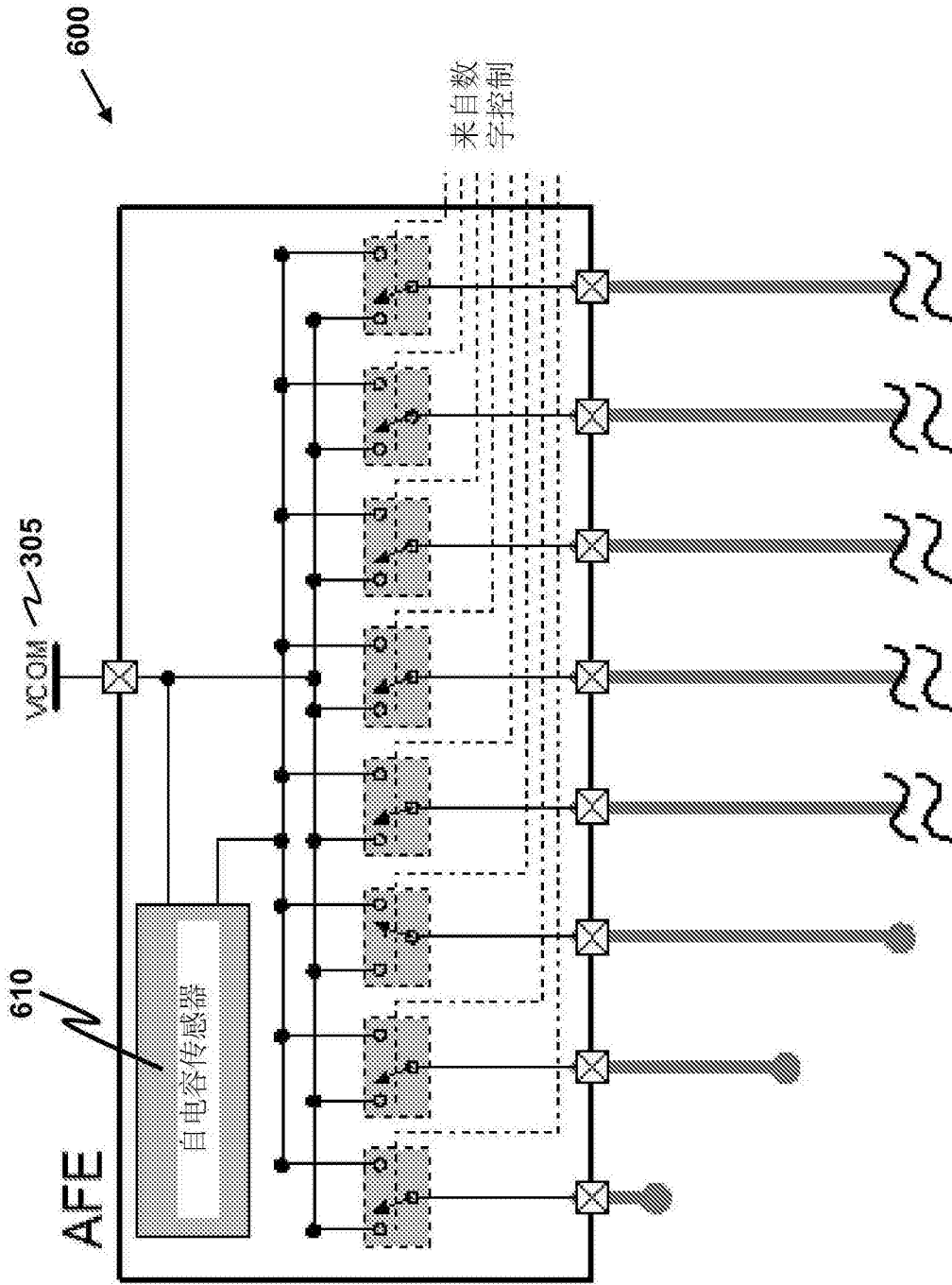


图 6