



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113093951 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202011422678.0
 (22) 申请日 2020.12.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113093951 A
 (43) 申请公布日 2021.07.09
 (30) 优先权数据
 10-2019-0173319 2019.12.23 KR
 (73) 专利权人 乐金显示有限公司
 地址 韩国首尔
 (72) 发明人 金亨焕
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 专利代理师 刘久亮 黄纶伟

(51) Int. Cl.
 G06F 3/044 (2006.01)
 G06F 3/041 (2006.01)
 H10K 59/40 (2023.01)
 (56) 对比文件
 US 2017108993 A1, 2017.04.20
 US 2017068384 A1, 2017.03.09
 US 2015177881 A1, 2015.06.25
 US 2016019827 A1, 2016.01.21
 CN 108733259 A, 2018.11.02
 审查员 李妮

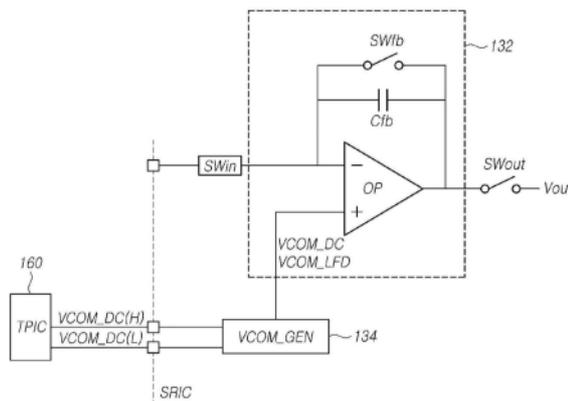
权利要求书3页 说明书16页 附图14页

(54) 发明名称

触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法

(57) 摘要

触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法。提供了一种触摸显示装置、一种驱动器电路和一种驱动方法。组合集成电路在触摸感测时段期间生成提供给触摸电极的无负载公共电压,从而防止信号失真并提高触摸感测性能。栅极驱动集成电路在触摸感测时段期间生成提供给栅极线的无负载栅极低电压,从而防止信号失真并提高触摸感测性能。



1. 一种触摸显示装置,该触摸显示装置包括:
显示面板,所述显示面板包括多个触摸电极;
栅极驱动电路,所述栅极驱动电路被配置为向多条栅极线提供栅极信号;
数据驱动电路,所述数据驱动电路被配置为向多条数据线提供数据电压;
触摸功率集成电路,所述触摸功率集成电路被配置为生成第一电平直流DC电压和第二电平直流DC电压;以及
触摸驱动电路,所述触摸驱动电路被配置为使用所述第一电平直流DC电压和所述第二电平直流DC电压生成交流AC触摸驱动信号,在触摸感测时段期间将所述交流AC触摸驱动信号传送到所述多个触摸电极,并且根据所述多个触摸电极的电容变化来生成触摸感测输出电压,
其中,所述触摸功率集成电路还被配置为向所述触摸驱动电路供应所述第一电平直流DC电压和所述第二电平直流DC电压,并且
其中,所述第一电平直流DC电压高于所述第二电平直流DC电压。
2. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,其中,所述触摸驱动电路包括:
无负载公共电压生成电路,所述无负载公共电压生成电路被配置为使用所述第一电平直流DC电压和所述第二电平直流DC电压生成无负载公共电压;以及
触摸感测电路,所述触摸感测电路被配置为使用所述无负载公共电压和从所述显示面板传送的触摸感测信号来生成触摸感测输出电压。
3. 根据权利要求2所述的触摸显示装置,其中,所述无负载公共电压生成电路包括:
第一缓冲器电路,所述第一缓冲器电路被配置为接收所述第一电平直流DC电压;以及
第二缓冲器电路,所述第二缓冲器电路被配置为接收所述第二电平直流DC电压,
其中,所述第一缓冲器电路和所述第二缓冲器电路在分别连接到其输出端子的高电平开关和低电平开关的控制下生成输出信号。
4. 根据权利要求3所述的触摸显示装置,其中,所述第一缓冲器电路包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,所述运算放大器被配置为通过其非反相输入端接收所述第一电平直流DC电压,并且
所述第二缓冲器电路包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,该运算放大器被配置为通过其非反相输入端接收所述第二电平直流DC电压。
5. 根据权利要求2所述的触摸显示装置,其中,所述触摸感测电路包括:
运算放大器,所述运算放大器被配置为通过其非反相输入端接收所述无负载公共电压;以及
反馈电容器和反馈开关,所述反馈电容器和所述反馈开关并联连接在所述运算放大器的反相输入端和输出端之间。
6. 根据权利要求5所述的触摸显示装置,其中,所述触摸感测电路还包括:
积分电路,所述积分电路被配置为将所述运算放大器的输出信号累积预定次数;以及
采样电路,所述采样电路被配置为选择性地传送所述积分电路的输出信号。
7. 根据权利要求5所述的触摸显示装置,其中,所述触摸感测电路还包括:
输入开关,所述输入开关位于所述显示面板和所述触摸感测电路之间;以及
输出开关,所述输出开关连接到所述运算放大器的所述输出端。

8. 根据权利要求7所述的触摸显示装置,其中,当所述触摸感测电路用于放大所述触摸感测信号时,所述输入开关和所述输出开关接通,而所述反馈开关断开,并且

当所述触摸感测电路向所述多个触摸电极提供所述无负载公共电压时,所述输入开关和所述反馈开关接通,而所述输出开关断开。

9. 根据权利要求2所述的触摸显示装置,该触摸显示装置还包括:电平移位器,所述电平移位器被配置为调整所述无负载公共电压的电平,

其中,所述电平移位器向所述栅极驱动电路提供无负载栅极低电压。

10. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,其中,所述栅极驱动电路包括无负载栅极低电压生成电路,所述无负载栅极低电压生成电路被配置为使用直流DC栅极低电压来生成无负载栅极低电压。

11. 根据权利要求10所述的触摸显示装置,其中,所述无负载栅极低电压生成电路包括:

第一缓冲器电路,所述第一缓冲器电路被配置为接收高电平直流DC栅极低电压;以及

第二缓冲器电路,所述第二缓冲器电路被配置为接收低电平直流DC栅极低电压,

其中,所述第一缓冲器电路和所述第二缓冲器电路通过分别控制连接到其输出端的高电平开关和低电平开关来生成输出信号。

12. 根据权利要求11所述的触摸显示装置,其中,所述第一缓冲器电路包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,所述运算放大器被配置为通过其非反相输入端接收所述高电平直流DC栅极低电压,并且

所述第二缓冲器电路包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,所述运算放大器被配置为通过其非反相输入端接收所述低电平直流DC栅极低电压。

13. 一种包括数据驱动电路的触摸显示装置的驱动器电路,所述数据驱动电路被配置为向包括多个触摸电极的显示面板提供数据电压,该驱动器电路包括:

无负载公共电压生成电路,所述无负载公共电压生成电路被配置为使用位于所述驱动器电路外部的触摸功率集成电路生成的第一电平直流DC电压和第二电平直流DC电压生成无负载公共电压;以及

触摸感测电路,所述触摸感测电路被配置为使用所述无负载公共电压和从所述显示面板传送的触摸感测信号,根据所述多个触摸电极的电容变化来生成触摸感测输出电压,

其中,所述第一电平直流DC电压高于所述第二电平直流DC电压。

14. 根据权利要求13所述的驱动器电路,其中,所述无负载公共电压生成电路包括:

第一缓冲器,所述第一缓冲器被配置为接收所述第一电平直流DC电压;以及

第二缓冲器,所述第二缓冲器被配置为接收所述第二电平直流DC电压,

其中,所述第一缓冲器和所述第二缓冲器在分别连接到其输出端的高电平开关和低电平开关的控制下生成输出信号。

15. 根据权利要求13所述的驱动器电路,其中,所述触摸感测电路包括:

运算放大器,所述运算放大器被配置为通过其非反相输入端接收所述无负载公共电压;以及

反馈电容器和反馈开关,所述反馈电容器和所述反馈开关并联连接在所述运算放大器的反相输入端和输出端之间。

16. 根据权利要求15所述的驱动器电路,其中,所述触摸感测电路进一步包括:输入开关,所述输入开关位于所述显示面板和所述触摸感测电路之间;以及输出开关,所述输出开关连接到所述运算放大器的所述输出端。

17. 根据权利要求16所述的驱动器电路,其中,当所述触摸感测电路用于放大所述触摸感测信号时,所述输入开关和所述输出开关接通,而所述反馈开关断开,并且

当所述触摸感测电路向所述多个触摸电极提供所述无负载公共电压时,所述输入开关和所述反馈开关接通,而所述输出开关断开。

18. 一种驱动触摸显示装置的方法,该触摸显示装置包括:栅极驱动电路,该栅极驱动电路被配置为向包括多个触摸电极的显示面板提供栅极信号;数据驱动电路,该数据驱动电路被配置为向所述显示面板提供数据电压;触摸功率集成电路;以及触摸驱动电路,该触摸驱动电路被配置为向所述显示面板提供触摸驱动信号,并根据响应于所述触摸驱动信号而接收的触摸感测信号来执行触摸感测,该方法包括以下步骤:

通过所述触摸功率集成电路生成第一电平直流DC电压和第二电平直流DC电压;

向所述触摸驱动电路传送所述第一电平直流DC电压和所述第二电平直流DC电压;

由所述触摸驱动电路使用所述第一电平直流DC电压和所述第二电平直流DC电压生成交流AC触摸驱动信号;

在触摸感测时段期间,将所述触摸驱动信号传送到所述多个触摸电极;

根据所述多个触摸电极的电容变化,来接收触摸感测信号;以及

通过放大所述触摸感测信号来生成触摸感测输出电压,

其中,所述第一电平直流DC电压高于所述第二电平直流DC电压。

19. 根据权利要求18所述的方法,该方法还包括以下步骤:

调整所述触摸驱动信号的电平;以及

将其电平被调整的触摸驱动信号提供给所述栅极驱动电路。

20. 根据权利要求18所述的方法,该方法还包括以下步骤:

由所述栅极驱动电路使用直流DC栅极低电压来生成交流AC无负载栅极低电压;以及

在所述触摸感测时段期间,向栅极线提供所述无负载栅极低电压。

触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法

技术领域

[0001] 实施方式涉及触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法。

背景技术

[0002] 随着多媒体的发展,平板显示装置的重要性日益增加。在这方面,诸如液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)和有机发光显示器之类的各种平板显示装置已经在市场上销售。

[0003] 在这样的平板显示装置中,液晶显示器由于诸如高图像质量、轻重量、薄外形和低功耗之类的优点已经被广泛用作移动平板显示装置。具体地,液晶显示器已经以各种形式用于笔记本电脑、计算机监视器、电视机等中。

[0004] 通过在这种液晶显示器上层叠触摸屏面板而分别提供的触摸显示装置被广泛使用。当触摸屏面板上的点被手指、触笔等触摸时,触摸显示装置可以基于触摸点的诸如电阻或电容的电特性的变化来检测触摸点,从而输出对应于触摸点的信息或执行对应于触摸点的计算。这种触摸显示装置是用户界面的一种类型,其应用正日益应用于小型便携式终端、办公装置、移动装置等。

[0005] 然而,通过在显示面板上层叠单独的触摸屏面板而制造的这种触摸显示装置可能存在这样的问题:触摸显示装置的厚度可能增加,从而使得难以制造具有更薄轮廓的触摸显示装置。此外,在光通过层叠式触摸屏面板的过程期间,光的传输效率可能降低,并且制造成本可能增加。为了克服这些问题,最近已经提出了分别包括嵌入在其像素区域中的触摸电极的高级内嵌式触摸(AIT)显示装置。

[0006] 这种触摸显示装置的驱动器电路包括连接到显示面板的多个组合集成电路(也称为源极读出集成电路(SRIC)),并且通过将触摸驱动信号施加到触摸电极来执行触摸感测,触摸驱动信号由设置在外部的触摸功率集成电路提供。

[0007] 在驱动器电路如上所述使用从外部微控制单元提供的触摸感测控制信号来确定触摸事件(即,确定触摸屏面板是否被触摸)的情况下,即使在触摸显示装置正在以低功率模式操作时,微控制单元也必须向组合集成电路提供触摸感测控制信号,以便确定触摸事件,从而增加了低功率模式下的功耗。

[0008] 此外,可以通过在触摸感测时段期间向显示面板的数据线和栅极线提供其相位和幅度与触摸驱动信号的相位和幅度相同的交流(AC)信号,来执行用于减少触摸电极的寄生电容对触摸感测结果的影响的无负载驱动。

[0009] 然而,在无负载驱动的情况下,无负载公共电压作为触摸驱动信号以高电平部分和低电平部分重复交替的交流信号的形式施加到触摸电极。在生成无负载公共电压的触摸功率集成电路和组合集成电路之间存在的电阻和电容分量(RC分量)或噪声会降低触摸感测信号的信噪比(SNR),这是有问题的。

[0010] 特别地,在显示面板具有增大的尺寸的大型触摸显示装置中,这种影响可能更显著。

发明内容

[0011] 各个方面可以提供一种触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法,其能够在触摸感测时段期间感测提供给触摸电极的无负载公共电压,从而防止信号失真并提高触摸感测性能。

[0012] 还提供了一种触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法,其能够通过组合集成电路生成无负载公共电压,从而防止在向诸如有源笔之类的触笔传输信号的过程期间由于信号修改而导致的识别错误。

[0013] 还提供了一种触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法,其能够通过组合集成电路生成无负载公共电压,使得不管触摸显示装置的型号差异如何,都可以共同使用单个触摸功率集成电路,从而降低与新设计或开发相关的成本。

[0014] 还提供了一种触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法,其允许触摸感测电路在无负载公共电压被施加到触摸电极的时段中充当缓冲器,从而减少提供无负载公共电压的复用器的数量并减小触摸驱动电路的尺寸。

[0015] 还提供了一种触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法,其能够通过栅极驱动集成电路生成无负载栅极低电压,在触摸感测时段期间,无负载栅极低电压被提供给栅极线,从而防止信号失真并提高触摸感测的性能。

[0016] 根据一个方面,一种触摸显示装置可以包括:显示面板,该显示面板包括多个触摸电极;栅极驱动电路,该栅极驱动电路向多条栅极线提供栅极信号;数据驱动电路,该数据驱动电路向多条数据线提供数据电压;以及触摸驱动电路,该触摸驱动电路使用DC公共电压生成AC触摸驱动信号,在触摸感测时段期间将AC触摸驱动信号传送到多个触摸电极,并且根据触摸电极的电容变化生成触摸感测输出电压。

[0017] 数据驱动电路和触摸驱动电路可以被组合以形成单个组合集成电路。

[0018] 触摸驱动信号可以是具有预定幅度和相位的无负载公共电压。

[0019] 触摸驱动电路可以包括:无负载公共电压生成电路,其使用DC公共电压生成无负载公共电压;以及触摸感测电路,其使用无负载公共电压和触摸感测信号生成触摸感测输出电压。

[0020] 无负载公共电压生成电路可以包括:第一缓冲器电路,该第一缓冲器电路接收高电平DC公共电压;以及第二缓冲器电路,该第二缓冲器电路接收低电平DC公共电压。第一缓冲器和第二缓冲器可以在分别连接到其输出端的高电平开关和低电平开关的控制下生成输出信号。

[0021] 第一缓冲器电路可以包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,该运算放大器通过其非反相输入端接收高电平DC公共电压。第二缓冲器电路可以包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,该运算放大器通过其非反相输入端接收低电平DC公共电压。

[0022] 触摸感测电路可以包括:运算放大器,该运算放大器通过其非反相输入端接收无负载公共电压;以及反馈电容器和反馈开关,该反馈电容器和反馈开关并联在运算放大器的反相输入端和输出端之间。

[0023] 触摸感测电路还可以包括:积分电路,该积分电路将运算放大器的输出信号累积预定次数地;以及采样电路,该采样电路选择性传送积分电路的输出信号。

[0024] 触摸感测电路可以进一步包括:输入开关,该输入开关位于显示面板和触摸感测电路之间;以及输出开关,该输出开关连接到运算放大器输出端。

[0025] 当触摸感测电路用于放大触摸感测信号时,输入开关和输出开关可以被接通,而反馈开关被断开。当触摸感测电路向触摸电极提供无负载公共电压时,输入开关和反馈开关可以接通,而输出开关断开。

[0026] 触摸显示装置还可以包括:电平移位器,该电平移位器用于调节无负载公共电压的电平。电平移位器可以向栅极驱动电路提供无负载栅极低电压。

[0027] 栅极驱动电路可以包括:无负载栅极低电压生成电路,该无负载栅极低电压生成电路使用DC栅极低电压生成无负载栅极低电压。

[0028] 无负载栅极低电压生成电路可以包括:第一缓冲器电路,该第一缓冲器电路接收高水平DC栅极低电压;以及第二缓冲器电路,该第二缓冲器电路接收低电平DC栅极低电压。第一缓冲器电路和第二缓冲器电路可以在分别连接到其输出端的高电平开关和低电平开关的控制下生成输出信号。

[0029] 第一缓冲器电路可以包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,该运算放大器通过其非反相输入端接收高水平DC栅极低电压。第二缓冲器电路可以包括其输出端连接到其反相输入端的运算放大器,该运算放大器通过其非反相输入端接收低电平DC栅极低电压。

[0030] 根据另一方面,一种触摸显示装置的驱动器电路可以包括向包括多个触摸电极的显示面板提供数据电压的数据驱动器电路,该驱动器电路包括:无负载公共电压生成电路,其使用DC公共电压生成无负载公共电压;以及触摸感测电路,其使用无负载公共电压和从显示面板传送的触摸感测信号,根据触摸电极的电容变化生成触摸感测输出电压。

[0031] 根据另一方面,提供了一种驱动触摸显示装置的方法,该触摸显示装置包括:栅极驱动电路,其向包括多个触摸电极的显示面板提供栅极信号;数据驱动电路,其向显示面板提供数据电压;以及触摸驱动电路,其向显示面板提供触摸驱动信号,并根据响应于该触摸驱动信号而接收到的触摸感测信号进行触摸感测。该方法可以包括以下步骤:通过触摸驱动电路使用DC公共电压生成AC触摸驱动信号;以及在触摸感测时段期间将触摸驱动信号传送到多个触摸电极;根据所述触摸电极的电容变化接收触摸感测信号;以及通过放大触摸感测信号来生成触摸感测输出电压。

[0032] 根据本公开的实施方式,触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法可以在触摸感测时段期间感测提供给触摸电极的无负载公共电压,从而防止信号失真并改进触摸感测的性能。

[0033] 触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法可以通过组合集成电路来生成无负载公共电压,从而防止在向诸如有源笔之类的触笔发送信号的过程中由于信号修改而引起的识别错误。

[0034] 触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法可以通过组合集成电路生成无负载公共电压,使得无论触摸显示装置的型号的差异如何,都可以共同地使用单个触摸功率集成电路,从而降低与新设计或开发相关的成本。

[0035] 触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法可以使触摸感测电路在其中无负载公共电压被施加到触摸电极的时段中用作缓冲器,从而减少提供无负载公共电压的复用器的数量

并减小触摸驱动电路的尺寸。

[0036] 此外,触摸显示装置、驱动器电路和驱动方法可以通过栅极驱动集成电路来生成无负载栅极低电压,该无负载栅极低电压在触摸感测时段期间被提供给栅极线,从而防止信号失真并改进触摸感测的性能。

附图说明

[0037] 结合附图,从下面的详细描述中将更清楚地理解本公开的上述和其它目的、特征和优点,在附图中:

[0038] 图1是示出根据实施方式的触摸显示装置的框图;

[0039] 图2是示出根据实施方式的触摸显示装置中的显示面板的框图;

[0040] 图3是示出在根据实施方式的触摸显示装置中执行无负载驱动的情况下的栅极低电压、数据电压和公共电压的波形图;

[0041] 图4是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路中的每一个的图;

[0042] 图5是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路中设置的无负载公共电压生成电路的图;

[0043] 图6是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路中设置的无负载公共电压生成电路生成无负载公共电压的情况的图;

[0044] 图7是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路中设置的无负载公共电压生成电路传送高电平DC公共电压的情况的图。

[0045] 图8是示出在从根据实施方式的触摸显示装置中的显示面板接收触摸感测信号的过程中的开关操作的示例图;

[0046] 图9是示出根据实施方式的触摸显示装置中的触摸感测电路向显示面板提供无负载公共电压的过程中的开关操作的示例图;

[0047] 图10是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路生成无负载公共电压的情况的框图;

[0048] 图11是示出根据实施方式的触摸显示装置的栅极驱动集成电路中的每一个中设置的无负载栅极低电压生成电路的示例图;

[0049] 图12是示出根据实施方式的触摸显示装置的栅极驱动集成中设置的无负载公共电压生成电路生成无负载栅极低电压的情况的图;

[0050] 图13是示出根据实施方式的触摸显示装置的栅极驱动集成电路中设置的无负载栅极低电压生成电路生成高电平DC栅极低电压的情况的图;

[0051] 图14是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路和栅极驱动集成电路分别生成无负载公共电压的情况的框图;以及

[0052] 图15是示出通过改变由根据实施方式的触摸显示装置中的组合集成电路生成的无负载公共电压的电平来生成无负载栅极低电压的情况的框图。

具体实施方式

[0053] 在本发明的示例或实施方式的以下描述中,将参照附图,在附图中通过图示的方式示出了可以实现的特定示例或实施方式并且其中相同的附图标记和符号可以用于表示

相同或相似的组件,即使它们在彼此不同的附图中示出。此外,在本发明的示例或实施方式的以下描述中,当确定对并入本文的众所周知的功能和组件的详细描述可能使本发明的一些实施方式中的主题变得相当不清楚时,将省略该详细描述。这里使用的诸如“包括”、“具有”、“包含”、“构成”、“由…组成”和“由…形成”之类的术语通常旨在允许添加其它组件,除非这些术语与术语“仅”一起使用。如本文所用的,单数形式旨在包括复数形式,除非上下文另有明确指示。

[0054] 诸如“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(A)”或“(B)”之类的术语在这里可以用来描述本发明的元件。这些术语中的每一个都不用于定义元件的本质、顺序、序列或数量等,而是仅用于将相应的元件与其它元件区分开来。

[0055] 当提到第一元件“连接或联接到”第二元件、与第二元件“接触或交叠”等时,应当理解,第一元件不仅可以“直接连接或联接到”第二元件或与第二元件“直接接触或交叠”,而且也可以在第一元件和第二元件之间“插入”第三元件,或者第一元件和第二元件可以通过第四元件彼此“连接或联接”、“接触或交叠”等。这里,第二元件可以被包括在彼此“连接或联接”、“接触或交叠”等的两个或更多个元件中的至少一个中。

[0056] 当使用诸如“在…之后”、“随后”、“接下来”、“在…之前”等的时间相对术语来描述元件或配置的过程或操作,或者在操作方法、处理方法、制造方法中的流程或步骤时,除非与术语“直接”或“立即”一起使用,否则这些术语可用于描述非连续或非顺序的过程或操作。

[0057] 此外,当提及任何尺寸、相对尺寸等时,即使未指定相关说明,也应考虑元件或特征的数值或相应的信息(例如,水平,范围等)包括可能受到各种因素(例如,过程因素、内部或外部影响、噪声等)引起的公差或误差范围。此外,术语“可以”完全包含术语“能够”的所有含义。

[0058] 图1是示出根据实施方式的触摸显示装置的框图。

[0059] 参照图1,根据实施方式的触摸显示装置可以包括显示面板DP、栅极驱动电路110、数据驱动电路120、触摸驱动电路130、定时控制器(T-CON) 140和微控制单元(MCU) 150。

[0060] 显示面板DP基于通过栅极线GL从栅极驱动电路110传送的栅极信号和通过数据线DL从数据驱动电路120传送的数据电压Vdata来显示图像。

[0061] 显示面板DP包括位于两个基板之间的液晶层,并且可以以任何已知的模式操作,诸如扭曲向列(TN)模式、垂直取向(VA)模式、共平面切换(IPS)模式或边缘场切换(FFS)模式。

[0062] 显示面板DP的多个子像素SP可以由多条数据线DL和多条栅极线GL限定。单个子像素SP可以包括薄膜晶体管(TFT)、用数据电压Vdata充电的发光元件、电连接到发光元件以保持电压的存储电容器Cst等,薄膜晶体管、发光元件和存储电容器全部被设置在单条数据线DL与单条栅极线GL相交的区域中。发光元件可以是有机发光二极管(OLED)。

[0063] 黑底、滤色器等可以设置在显示面板DP的顶部基板上,而薄膜晶体管、子像素SP、公共电极等可以设置在显示面板DP的底部基板上。可以使用TFT上滤色器(COT)结构来提供显示面板。在这种情况下,黑底和滤色器可以设置在显示面板DP的底部基板上。

[0064] 被提供公共电压的公共电极可以设置在显示面板DP的顶部基板或底部基板上。偏振器可以附接到显示面板DP的顶部基板和底部基板,并且用于设置液晶分子的倾斜角度的

取向层可以与液晶层接触地设置在显示面板DP的顶部基板的内表面和底部基板的内表面上。

[0065] 在显示面板的顶部基板和底部基板之间设置用于保持液晶单元的单元间隙的柱状间隔物。背光单元设置在显示面板DP的底部偏振器的底表面下方。背光单元被实现为边缘照明背光单元、直射照明背光单元等,以照亮显示面板DP。

[0066] 这里,触摸屏面板可以具有内嵌式触摸结构(incell touch structure),通过该结构,触摸屏面板可以嵌入在显示面板DP的像素阵列区域中。内嵌式触摸屏面板使用设置在显示面板DP内部的具有块(或点)形状的电极等作为触摸电极。

[0067] 定时控制器140控制栅极驱动电路110和数据驱动电路120。定时控制器140从主机系统(未示出)接收诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE和主时钟信号MCLK之类的定时信号以及与图像信号对应的数据电压Vdata。

[0068] 定时控制器140基于诸如栅极起始脉冲信号GSP、栅极移位时钟信号GSC和栅极输出使能信号GOE之类的扫描定时控制信号来控制栅极驱动电路110。此外,定时控制器140基于诸如源极采样时钟信号SSC、极性控制信号POL和源极输出使能信号SOE之类的数据定时控制信号来控制数据驱动电路120。

[0069] 栅极驱动电路110通过经由多条栅极线GL向显示面板DP依次提供栅极信号来依次驱动多条栅极线GL。这里,栅极驱动电路110也可以被称为扫描驱动电路或栅极驱动集成电路(GDIC)。

[0070] 栅极驱动电路110可以包括一个或更多个GDIC,其可以根据驱动方法而位于显示面板DP的一侧或两侧。另选地,栅极驱动电路110可以具有其中栅极驱动电路110嵌入显示面板DP的边框区域中的面板中栅极结构。

[0071] 在定时控制器140的控制下,栅极驱动电路110将具有导通电压或截止电压的栅极信号依次供给多条栅极线GL。在这方面,栅极驱动电路110可以包括移位寄存器、电平移位器等。

[0072] 数据驱动电路120通过将从定时控制器140接收的数据电压Vdata提供给多条数据线DL来驱动多条数据线DL。这里,数据驱动电路120也可以被称为源极驱动电路或源极驱动集成电路(SDIC)。

[0073] 数据驱动电路120可以包括一个或更多个源极驱动集成电路(SDIC)。源极驱动集成电路(SDIC)可以通过带式自动焊接(TAB)方法或玻璃上芯片(COG)方法连接到显示面板DP的接合焊盘,或者可以直接安装在显示面板DP上。在一些情况下,源极驱动集成电路(SDIC)可以作为显示面板DP的集成部分设置在显示面板DP上。此外,可以使用膜上芯片(COF)结构来实现SDIC。在这种情况下,SDIC可以安装在电路膜上,以经由电路膜电连接到显示面板DP的数据线DL。

[0074] 当由栅极驱动电路110接通特定的栅极线GL时,数据驱动电路120将从定时控制器140接收的数据电压Vdata转换成模拟图像数据电压,并将模拟图像数据电压提供给多条数据线DL。

[0075] 根据驱动方法、设计等,数据驱动电路120可以位于显示面板DP的上方或下方(或位于上部或下部上),或者可以位于显示面板DP的上方和下方(或位于上部和下部分二者上)。

[0076] 数据驱动电路120可以包括移位寄存器、锁存电路、数模转换器(DAC)、输出缓冲器

等。数模转换器是用于将从定时控制器140接收的数据电压Vdata转换成将被提供给数据线DL的模拟图像数据电压的组件。

[0077] 触摸驱动电路130确定触摸事件(即,触摸屏面板是否被触摸)和显示面板DP上的触摸位置。触摸驱动电路130包括生成触摸驱动信号以驱动触摸电极的驱动器电路和感测触摸电极并处理触摸感测信号以确定触摸事件并检测关于坐标等的信息的感测电路。触摸驱动电路130的驱动器电路和感测电路可以被实现为单个集成电路(IC)(被称为读出集成电路(ROIC)),或者被提供为根据功能而划分的独立电路。

[0078] 此外,数据驱动电路120的每个源极驱动集成电路(SDIC)可以与触摸驱动电路130的这种读出集成电路(ROIC)组合,以形成组合集成电路,也称为源极读出集成电路(SRIC)。

[0079] 触摸驱动电路130可以设置在连接到显示面板DP的外部基板上。触摸驱动电路130经由多条感测线SL连接到显示面板DP。触摸驱动电路130可以基于显示面板DP中的触摸电极之间的电容差来确定触摸事件和触摸位置。也就是说,触摸驱动电路130通过检测在用户手指触摸的位置和手指未触摸的位置之间出现的电容差来确定触摸事件和触摸位置。触摸驱动电路130生成关于触摸事件和触摸位置的触摸感测电压,并将触摸感测电压传送到微控制单元150。

[0080] 微控制单元(MCU)150控制触摸驱动电路130。微控制单元150可以从定时控制器140接收控制同步信号Csync,并且基于控制同步信号生成控制触摸驱动电路130的触摸同步信号Tsync。微控制单元150经由在其间预先定义的接口IF向触摸驱动电路130发送触摸感测信号等以及从触摸驱动电路130接收触摸感测信号等。

[0081] 这里,微控制单元150可以与触摸驱动电路130组合以形成由单个IC组成的触摸控制电路,或者可以与定时控制器140组合以形成由单个IC组成的控制电路。

[0082] 此外,触摸显示装置还可以包括存储器(MEM)。存储器可以临时存储从定时控制器140输出的数据电压Vdata,并且可以在预设时间点将数据电压Vdata输出到数据驱动电路120。存储器可以设置在数据驱动电路120的内部或外部。在存储器设置在数据驱动电路120的外部的情况下,存储器可以设置在定时控制器140和数据驱动电路120之间。此外,存储器可以包括缓冲存储器,该缓冲存储器存储从外部源接收的数据电压Vdata并将所存储的数据电压Vdata提供给定时控制器140。

[0083] 此外,触摸显示装置100还可以包括接口,该接口使得触摸显示装置100能够向其它外部电子装置或电子组件输入信号和从其它外部电子装置或电子组件输出信号,或者使得触摸显示装置100能够与其它外部电子装置或电子组件通信。例如,该接口可以经由串行外围接口(SPI)、低压差分信号(LVDS)接口或移动工业处理器接口(MIPI)来执行数据通信。

[0084] 图2是示出根据实施方式的触摸显示装置中的显示面板的框图。

[0085] 参照图2,在根据实施方式的触摸显示装置100中,显示面板DP不仅可以提供图像显示功能,而且还可以提供用于诸如手指的无源触笔的触摸感测功能以及用于有源触笔的笔触摸感测功能(或笔识别功能)。

[0086] 显示面板DP可以是诸如液晶显示面板或有机发光显示面板的各种类型的面板。

[0087] 在显示面板DP中,在显示驱动时段期间响应于施加到其上的公共电压而与像素电极一起产生电场的公共电极可以被设置为多个块,以用作多个触摸电极。在这种情况下,公共电极也可以指触摸电极。另选地,多个触摸电极可以用作专用触摸感测电极(即,专用触

摸驱动电极)。

[0088] 在另一示例中,在显示面板DP是有机发光显示面板的情况下,触摸显示装置100可以包括构成有机发光二极管(OLED)的第一电极、有机发光层、第二电极、位于第二电极上方并具有密封功能的封装层、以及位于该封装层上方的触摸传感器金属层。可以在触摸传感器金属层中设置多个触摸电极TE。

[0089] 在下面的描述中,为了简洁起见,将采用其中多个触摸电极TE在触摸感测时段期间用作触摸驱动电极(即,触摸传感器)并且在显示驱动时段期间用作公共电极的情况。

[0090] 触摸显示装置100可以包括通过驱动显示面板DP,使用经由显示面板DP接收的信号来执行无源触摸感测和有源触摸感测的触摸驱动电路130。

[0091] 触摸驱动电路130可以包括通过驱动显示面板DP经由显示面板DP接收信号的读出集成电路(ROIC)以及使用经由显示面板DP接收的信号来执行无源触摸感测(或手指触摸感测)和有源触摸感测的触摸控制器。

[0092] 这种读出集成电路可以与驱动数据线DL的SDIC组合,以形成组合集成电路SRIC。

[0093] 组合集成电路SRIC可以具有其中组合集成电路SRIC被安装在膜上的膜上芯片(COF)结构,或者其中组合集成电路SRIC被安装在玻璃片上的玻璃上芯片(COG)结构。尽管组合集成电路SRIC将被描述为具有COF结构,但是显然,组合集成电路SRIC也可以具有COG结构。

[0094] 其上安装有组合集成电路SRIC的膜或玻璃可以分别联接到显示面板DP的接合焊盘或印刷电路板PCB的接合焊盘。

[0095] 触摸控制器等可以安装在每个印刷电路板PCB上。

[0096] 读出集成电路(ROIC)和源极驱动集成电路(SDIC)可以实现为单独的驱动芯片。

[0097] 组合集成电路SRIC可以通过多条感测线SL电连接到显示面板DP的多个触摸电极TE。

[0098] 这里,组合集成电路SRIC可以以时分方式在与显示驱动时段分离的触摸感测时段期间执行触摸感测操作。执行触摸感测的触摸感测时段可以与显示驱动时段同步。

[0099] 触摸显示装置100可以通过在触摸感测时段期间向显示面板的数据线DL和栅极线GL提供其相位和幅度与触摸驱动信号的相位和幅度相同的交流(AC)无负载信号,来执行无负载驱动操作,通过该操作,降低了触摸电极TE的寄生电容对触摸感测结果的影响。

[0100] 图3是示出在根据实施方式的触摸显示装置中执行无负载驱动的情况下的栅极低电压、数据电压和公共电压的波形图。

[0101] 参照图3,在根据实施方式的触摸显示装置100中,在预定范围的驱动电压内驱动栅极驱动电路110或栅极驱动集成电路(GDIC)。可以限制栅极驱动电路110或栅极驱动集成电路(GDIC)的电压电平,使得在预定范围的驱动电压内执行驱动。这里,栅极驱动电路110或栅极驱动集成电路(GDIC)的电压电平可以由栅极高电压VGH和栅极低电压VGL之间的差来确定。

[0102] 在显示驱动时段Td期间,栅极驱动电路110可以将具有预定电平的栅极高电压VGH或栅极低电压VGL提供给栅极线GL,从而可靠地执行显示驱动。相反,在触摸感测时段Tt期间,栅极驱动电路110生成将被施加到触摸电极TE的触摸驱动信号(即,相位和幅度与无负载公共电压VCOM_LFD的相位和幅度相同的无负载栅极低电压VGL_LFD),并且将触摸驱动信

号提供给栅极线GL,从而最小化寄生电容的影响。

[0103] 此外,数据驱动电路120在显示驱动时段 T_d 期间通过数据线DL将从定时控制器140接收的数据电压Vdata提供给相应的子像素,从而在屏幕上显示指定的颜色。相反,在触摸感测时段 T_t 期间,数据驱动电路120生成其相位和幅度与无负载公共电压VCOM_LFD的相位和幅度相同的无负载数据电压Vdata_LFD,并且将无负载数据电压Vdata_LFD提供给数据线DL,从而最小化寄生电容的影响。

[0104] 这里,在触摸感测时段 T_t 期间提供给显示面板DP的无负载公共电压VCOM_LFD、无负载栅极低电压VGL_LFD和无负载数据电压Vdata_LFD是与分别具有预定幅度的AC(交流)信号对应的无负载驱动信号。

[0105] 在无负载公共电压VCOM_LFD通过具有物理长路径的信号线从触摸功率集成电路传送到组合集成电路SRIC的情况下,由于时间延迟、噪声等导致的负载(即,RC延迟)的影响,致使无负载公共电压VCOM_LFD从初始信号变形。

[0106] 该现象对实现减轻无负载驱动的负载的目的具有不利影响,从而降低了通过触摸感测信号传送的触摸感测输出电压的信噪比(SNR)。此外,在触摸显示装置中使用有源触笔的情况下,无负载公共电压VCOM_LFD在被传送至显示面板DP的同时可能变形而超过公差,因此,有源触笔可能无法识别信号。

[0107] 此外,由于组合集成电路SRIC的数量、生成无负载公共电压VCOM_LFD的触摸功率集成电路与组合集成电路SRIC之间的距离等,导致无负载公共电压VCOM_LFD的传送路径可能根据触摸显示装置的类型而变化。因此,即使在使用相同的触摸功率集成电路的情况下,所传送的无负载公共电压VCOM_LFD的幅度也可能不同。因此,必须增加触摸功率集成电路的数量,或者必须根据触摸显示装置的类型来单独开发触摸功率集成电路,这是有问题的。

[0108] 因此,本公开可以通过由组合集成电路SRIC生成无负载公共电压VCOM_LFD来防止信号的变形并改进触摸感测的性能。

[0109] 图4是示出根据实施方式的触摸显示装置的每个组合集成电路的图。

[0110] 参照图4,根据实施方式的触摸显示装置100的组合集成电路SRIC中的每一个包括无负载公共电压生成电路134和触摸感测电路132。无负载公共电压生成电路134是使用从触摸功率集成电路(TPIC)160传送的高电平直流(DC)公共电压VCOM_DC(H)和低电平DC公共电压VCOM_DC(L)来生成无负载公共电压VCOM_LFD的电路。触摸感测电路132使用由无负载公共电压生成电路134生成的无负载公共电压VCOM_LFD和从显示面板DP传送的触摸感测信号TSS来输出触摸感测输出电压Vout。

[0111] 根据本公开的组合集成电路SRIC可以使用从触摸功率集成电路传送的高电平DC公共电压VCOM_DC(H)和低电平DC公共电压VCOM_DC(L)来生成触摸驱动信号。即,无负载公共电压生成电路134不仅可以生成无负载公共电压VCOM_LFD,还可以生成触摸感测所需的触摸驱动信号。根据实施方式的触摸显示装置100的触摸驱动信号可以作为与无负载公共电压VCOM_LFD相同的信号来生成。

[0112] 无负载公共电压生成电路134使用从触摸功率集成电路160传送的高电平DC公共电压VCOM_DC(H)和低电平DC公共电压VCOM_DC(L)生成无负载公共电压VCOM_LFD,并将无负载公共电压VCOM_LFD和直流公共电压VCOM_DC传送到触摸感测电路132。

[0113] 此外,组合集成电路SRIC中的每一个可以包括数据驱动电路的源极驱动集成电路

和触摸驱动电路130的读出集成电路。因此,根据组合集成电路SRIC的结构,无负载公共电压生成电路134可以设置在源极驱动集成电路或读出集成电路中。

[0114] 这里使用的术语“组合集成电路SRIC”可以表示触摸驱动电路130或者通过将触摸驱动电路130与另一驱动电路组合而形成的集成电路。因此,包括组合集成电路SRIC的电路可以被称为触摸驱动电路130。

[0115] 触摸感测电路132经由位于触摸感测电路132和显示面板DP之间的输入开关SWin连接到显示面板DP的多个触摸电极TE中的相应触摸电极,并且经由输出开关SWout输出触摸感测输出电压Vout。

[0116] 触摸感测电路132包括放大从显示面板DP传送的触摸感测信号TSS的放大器。此外,触摸感测电路132可以进一步包括对放大信号进行积分的积分电路和选择性地输出积分信号的采样电路。尽管下面的描述将集中在包括放大器电路的触摸感测电路132上,但是所述描述可以应用于其中设置有积分电路和采样电路的情况。

[0117] 触摸感测电路132可以连接到第一触摸通道,并且还可以连接到与第一触摸通道相邻的第二触摸通道。在这种情况下,触摸感测电路132可以差分地接收从第一触摸通道输入的第一触摸感测信号TSS和从第二触摸通道输入的第二触摸感测信号TSS。触摸感测电路132通过检测触摸电极TE的电容变化来生成具有预定位的触摸感测输出电压Vout,并经由输出开关SWout输出触摸感测输出电压Vout。

[0118] 连接到组合集成电路SRIC中的特定触摸通道的触摸感测电路132被实现为运算放大器OP。运算放大器OP的反相输入端(-)可以经由位于触摸感测电路132和显示面板DP之间的输入开关SWin向显示面板DP施加触摸驱动信号,或者经由输入开关SWin向显示面板DP提供DC公共电压VCOM_DC。

[0119] 从无负载公共电压生成电路134传送的无负载公共电压VCOM_LFD或DC公共电压VCOM_DC被施加到运算放大器OP的非反相输入端(+).因此,触摸感测电路132在显示驱动时段Td期间经由输入开关SWin向触摸电极TE提供DC公共电压VCOM_DC,并且在触摸感测时段Tt期间经由输入开关SWin向触摸电极TE提供无负载公共电压VCOM_LFD。

[0120] 反馈电容器Cfb和反馈开关SWfb并联连接在运算放大器OP的反相输入端(-)和输出端之间。运算放大器OP的触摸感测输出电压Vout可以在经由输出开关SWout被传送到微控制单元150之前累积预定次数。

[0121] 这里,在反馈开关SWfb的接通状态下,反相输入端(-)和输出端短路,因此触摸感测电路132用作缓冲器。在反馈开关SWfb的断开状态下,触摸感测电路132用作通过反馈电容器Cfb放大触摸感测信号TSS的放大器。

[0122] 响应于控制信号,输入开关SWin用于将显示面板DP中产生的触摸感测信号TSS传送到触摸感测电路132,或者将无负载公共电压VCOM_LFD或DC公共电压VCOM_DC传送到显示面板DP。

[0123] 在触摸感测电路132响应于控制信号而使用从显示面板DP接收的触摸感测信号TSS生成触摸感测输出电压Vout的时间区段中,输出开关SWout被接通,从而使触摸感测输出电压Vout被传送到微控制单元150。

[0124] 图5是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路中设置的无负载公共电压生成电路的图。

[0125] 参照图5,在根据实施方式的触摸显示装置100中,设置在组合集成电路SRIC中的无负载公共电压生成电路134包括第一缓冲器135和第二缓冲器136。第一缓冲器135是接收高电平DC公共电压VCOM_DC (H) 的缓冲器电路。第二缓冲器136是接收低电平DC公共电压VCOM_DC (L) 的缓冲器电路。第一缓冲器135和第二缓冲器136分别在高电平开关SWH和低电平开关SWL的控制下传送输出信号。

[0126] 第一缓冲器135是经由其非反相输入端(+)接收高电平DC公共电压VCOM_DC (H) 的运算放大器,该运算放大器的输出端连接到其反相输入端(-)。

[0127] 第二缓冲器136是经由其非反相输入端(+)接收低电平DC公共电压VCOM_DC (L) 的运算放大器,该运算放大器的输出端连接到其反相输入端(-)。

[0128] 因此,响应于连接到第一缓冲器135的输出端的高电平开关SW_H的操作和连接到第二缓冲器136的输出端的低电平开关SW_L的操作,无负载公共电压生成电路134可以生成在高电平DC公共电压VCOM_DC (H) 和低电平DC公共电压VCOM_DC (L) 之间切换的无负载公共电压VCOM_LFD。

[0129] 图6是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路中设置的无负载公共电压生成电路生成无负载公共电压的情况的图,而图7是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路中设置的无负载公共电压生成电路传送高电平DC公共电压的情况的图。

[0130] 首先,参照图6,在根据实施方式的触摸显示装置100中,无负载公共电压生成电路134的第一缓冲器135传送高电平DC公共电压VCOM_DC (H),而无负载公共电压生成电路134的第二缓冲器136传送低电平DC公共电压VCOM_DC (L)。因此,当第一缓冲器135和第二缓冲器136被交替驱动时,可以生成在高电平DC公共电压VCOM_DC (H) 和低电平DC公共电压VCOM_DC (L) 之间切换的无负载公共电压VCOM_LFD。

[0131] 因此,通过向连接到第一缓冲器135的输出端子的高电平开关SW_H和连接到第二缓冲器136的输出端子的低电平开关SW_L施加相反的脉冲,无负载公共电压生成电路134可以将高电平DC公共电压VCOM_DC (H) 和低电平DC公共电压VCOM_DC (L) 之间切换的无负载公共电压VCOM_LFD传送到触摸感测电路132。

[0132] 相反,如图7所示,在无负载公共电压生成电路134接通第一缓冲器135和第二缓冲器136中的一个并且断开第一缓冲器135和第二缓冲器136中的另一个的情况下,输出DC公共电压VCOM_DC。

[0133] 例如,在与接收高电平DC公共电压VCOM_DC (H) 的第一缓冲器135的输出端子连接的高电平开关SW_H保持在接通状态,并且与接收低电平DC公共电压VCOM_DC (L) 的第二缓冲器136的输出端子连接的开关SW_L保持在断开状态的情况下,高电平DC公共电压VCOM_DC (H) 可以从无负载公共电压生成电路134输出,以被传送到触摸感测电路132。

[0134] 此外,根据本公开的触摸显示装置100可以控制触摸感测电路132以在其中无负载公共电压VCOM_LFD被施加到显示面板DP的时间区段中用作缓冲器,使得设置在组合集成电路SRIC和显示面板DP之间的多个复用器(MUX)可以用单个输入开关SWin代替,从而减小整体尺寸。

[0135] 图8是例示从根据实施方式的触摸显示装置中的显示面板接收触摸感测信号的过程中的开关操作的示例图,而图9是例示在通过触摸感测电路向显示面板提供无负载公共电压的过程中的开关操作的示例图。

[0136] 首先,参照图8,在根据实施方式的触摸显示装置100中,在连接在运算放大器OP的反相输入端(-)和输出端之间的反馈开关SWfb的控制下,触摸感测电路132可以用作放大器电路或缓冲器电路。

[0137] 也就是说,在输入开关SWin接通并且连接在运算放大器OP的反相输入端子(-)和输出端子之间的反馈开关SWfb断开的情况下,触摸感测电路132用作放大器电路,以使用无负载公共电压VCOM_LFD作为参考值放大从显示面板DP传输的触摸感测信号TSS,并通过反馈电容器Cfb将放大的触摸感测信号TSS传送到输出端子,使得触摸感测输出电压Vout被提供到微控制单元150。

[0138] 在触摸感测电路132用作如上所述的放大器电路的情况下,连接在显示面板DP和触摸感测电路132之间的输入开关SWin保持在接通状态,并且连接到触摸感测电路132的输出端子的输出开关SWout保持在接通状态。

[0139] 相反,如图9所示,在连接在运算放大器OP的反相输入端子(-)和输出端子之间的反馈开关SWfb的控制下,触摸感测电路132可以用作缓冲器电路。

[0140] 也就是说,当输入开关SWin接通并且连接在运算放大器OP的反相输入端子(-)和输出端子之间的反馈开关SWfb接通时,触摸感测电路132用作缓冲器电路。因此,在运算放大器OP的反相输入端子(-)上形成的无负载公共电压VCOM_LFD通过输入开关SWin被提供给显示面板DP的触摸电极TE。

[0141] 这里,由于当反馈开关SWfb接通时充入在反馈电容器Cfb中的电压被复位,因此触摸感测电路132也用作复位开关。

[0142] 如上所述,在触摸感测电路132用作缓冲器电路的情况下,连接在显示面板DP和触摸感测电路132之间的输入开关SWin保持在接通状态,并且连接到触摸感测电路132的输出端子的输出开关SWout保持在断开状态。

[0143] 如上所述,通过控制连接到触摸感测电路132的输入端子的输入开关SWin、连接到触摸感测电路132的输出端子的输出开关SWout以及连接在运算放大器OP的反相输入端子(-)和输出端子之间的反馈开关SWfb,可以控制触摸感测电路132以用作放大器电路或缓冲器电路。因此,设置在组合集成电路SRIC和显示面板DP之间的多个复用器可以用单个输入开关SWin代替,从而减小整体尺寸。

[0144] 图10是例示根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路生成无负载公共电压的情况的框图。

[0145] 参照图10,在根据实施方式的触摸显示装置100中,触摸驱动电路130使用由触摸功率集成电路160提供的DC公共电压VCOM_DC来生成无负载公共电压VCOM_LFD,在触摸感测时段Tt期间将无负载公共电压VCOM_LFD施加到显示面板DP,并且使用从显示面板DP接收的触摸感测信号TSS来执行触摸感测。触摸驱动电路130可以以读出集成电路的形式提供。可以通过将驱动数据线的源极驱动集成电路与读出集成电路相结合来提供多个组合集成电路SRIC。

[0146] 微控制单元150可以从定时控制器140接收控制同步信号Csync,并且基于控制同步信号Csync生成控制组合集成电路SRIC的触摸同步信号Tsync。

[0147] 此外,微控制单元150经由在其间预先定义的接口IF向组合集成电路SRIC发送以及从组合集成电路SRIC接收脉宽调制信号PWM_VCOM、触摸感测信号TSS等。

[0148] 触摸功率集成电路160与无负载驱动同步地使用从微控制单元150传送的脉宽调制信号PWM_GATE,在触摸感测时段 T_t 期间生成施加到栅极驱动集成电路GDIC的无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0149] 这里,触摸功率集成电路160可以向组合集成电路SRIC提供DC公共电压VCOM_DC,从而使组合集成电路SRIC生成无负载公共电压VCOM_LFD。这里,组合集成电路SRIC可以使用从微控制单元150接收的脉宽调制信号PWM_VCOM,使得无负载公共电压VCOM_LFD与触摸驱动信号TDS同步。

[0150] 因此,组合集成电路SRIC可以使用内部生成的无负载公共电压VCOM_LFD来执行触摸感测操作,并且栅极驱动集成电路GDIC可以使用从触摸功率集成电路160提供的无负载栅极低电压VGL_LFD来执行显示面板DP的驱动。

[0151] 这里,微控制单元150、触摸功率集成电路160和定时控制器140可以安装在控制印刷电路板(CPCB)上。

[0152] 控制印刷电路板(CPCB)可以通过线缆电连接到源极印刷电路板(SPCB)。源极印刷电路板(SPCB)可以通过例如膜上芯片(COF)方法电连接到显示面板DP。在显示面板DP较小的情况下,控制印刷电路板(CPCB)和源极印刷电路板(SPCB)可以组合在一起以形成单个电路板。

[0153] 微控制单元150控制经由接口IF向多个组合集成电路SRIC中的每一个的信号的传送和从多个组合集成电路SRIC中的每一个的信号的传送。

[0154] 此外,根据本公开的触摸显示装置100可以通过栅极驱动集成电路GDIC生成无负载栅极低电压VGL_LFD,从而防止信号失真并且提高触摸感测的性能。

[0155] 图11是例示了根据实施方式的触摸显示装置的每个栅极驱动集成电路中设置的无负载栅极低电压生成电路的示例图。

[0156] 参照图11,在根据实施方式的触摸显示装置100中,在栅极驱动集成电路GDIC中的每一个中设置无负载栅极低电压生成电路124。无负载栅极低电压生成电路124包括接收高电平DC栅极低电压VGL_DC(H)的第一缓冲器125和接收低电平DC栅极低电压VGL_DC(L)的第二缓冲器126。第一缓冲器125和第二缓冲器126在高电平开关SW_H和低电平开关SW_L的控制下传送栅极低电压VGL_DC或无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0157] 第一缓冲器125是通过其非反相输入端(+)接收高电平DC栅极低电压VGL_DC(H)的运算放大器,该运算放大器的反相输入端(-)连接到其输出端。

[0158] 第二缓冲器126是通过其非反相输入端(+)接收低电平DC栅极低电压VGL_DC(L)的运算放大器,该运算放大器的反相输入端(-)连接到其输出端。

[0159] 因此,响应于连接到第一缓冲器125的输出端子的高电平开关SW_H的操作和连接到第二缓冲器126的输出端子的低电平开关SW_L的操作,无负载栅极低电压生成电路124可以生成在高电平DC栅极低电压VGL_DC(H)和低电平DC栅极低电压VGL_DC(L)之间切换的无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0160] 图12是示出根据实施方式的触摸显示装置的栅极驱动集成电路中设置的无负载栅极低电压生成电路生成无负载栅极低电压的情况的图,而图13是示出根据实施方式的触摸显示装置的栅极驱动集成电路中设置的无负载栅极低电压生成电路生成高电平DC栅极低电压的情况的图。

[0161] 首先,参照图12,在根据实施方式的触摸显示装置100中,无负载栅极低电压生成电路124的第一缓冲器125传送高电平DC栅极低电压VGL_DC(H),并且无负载栅极低电压生成电路124的第二缓冲器126传送低电平DC栅极低电压VGL_DC(L)。因此,当第一缓冲器125和第二缓冲器126被交替驱动时,可以生成在高电平DC栅极低电压VGL_DC(H)和低电平DC栅极低电压VGL_DC(L)之间切换的无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0162] 因此,通过向连接到第一缓冲器125的输出端子的高电平开关SW_H和连接到第二缓冲器126的输出端子的低电平开关SW_L施加相反的脉冲,无负载栅极低电压生成电路124可以通过栅极线GL提供在高电平DC栅极低电压VGL_DC(H)和低电平DC栅极低电压VGL_DC(L)之间切换的无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0163] 相反,如图13所示,在无负载栅极低电压生成电路124接通第一缓冲器125和第二缓冲器126中的一个并且断开第一缓冲器125和第二缓冲器126中的另一个的情况下,输出DC栅极低电压VGL_DC。

[0164] 例如,在与接收高电平DC栅极低电压VGL_DC(H)的第一缓冲器125的输出端子连接的高电平开关SW_H保持在接通状态并且与接收低电平DC栅极低电压VGL_DC(L)的第二缓冲器126的输出端子连接的低电平开关SW_L保持在断开状态的情况下,可以从无负载栅极低电压生成电路124输出高电平DC栅极低电压VGL_DC(H)。

[0165] 这里,与组合集成电路SRIC生成无负载公共电压VCOM_LFD同时地,栅极驱动集成电路GDIC可以生成无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0166] 图14是示出根据实施方式的触摸显示装置的组合集成电路和栅极驱动集成电路分别生成无负载公共电压的情况的框图。

[0167] 参照图14,在根据实施方式的触摸显示装置100中,可以以读出集成电路的形式提供使用从显示面板DP接收的触摸感测信号TSS执行触摸感测的触摸驱动电路130,并且可以通过将驱动数据线的源极驱动集成电路与读出集成电路相结合来提供多个组合集成电路SRIC。可以以栅极驱动集成电路GDIC的形式提供通过经由多条栅极线GL向显示面板DP依次提供栅极信号来依次驱动多条栅极线GL的栅极驱动电路110。

[0168] 组合集成电路SRIC使用由触摸功率集成电路160提供的DC公共电压VCOM_DC生成无负载公共电压VCOM_LFD,并且在触摸感测时段 T_t 期间将无负载公共电压VCOM_LFD施加到显示面板DP的触摸电极TE。

[0169] 栅极驱动集成电路GDIC使用由触摸功率集成电路160提供的DC栅极低电压VGL_DC生成无负载栅极低电压VGL_LFD,并且在触摸感测时段 T_t 期间通过栅极线GL将无负载栅极低电压VGL_LFD施加到显示面板DP。

[0170] 微控制单元150可以从定时控制器140接收控制同步信号Csync,基于控制同步信号Csync生成控制组合集成电路SRIC的触摸同步信号Tsync。

[0171] 此外,微控制单元150经由在其间预先定义的接口IF向组合集成电路SRIC发送以及从组合集成电路SRIC接收DC公共电压VCOM_DC、触摸感测信号TSS等。微控制单元150还经由在其间预先定义的接口IF向栅极驱动集成电路GDIC发送以及从栅极驱动集成电路GDIC接收脉宽调制信号PWM_GATE等。

[0172] 这里,触摸功率集成电路160可以向组合集成电路SRIC提供DC公共电压VCOM_DC,从而使组合集成电路SRIC生成无负载公共电压VCOM_LFD,并且向栅极驱动集成电路GDIC提

供DC栅极低电压VGL_DC,从而使栅极驱动集成电路GDIC生成无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0173] 这里,组合集成电路SRIC可以使用从微控制单元150接收的脉宽调制信号PWM_VCOM,使得无负载公共电压VCOM_LFD与触摸驱动信号TDS同步,并且栅极驱动集成电路GDIC可以使用从微控制单元150接收的脉宽调制信号PWM_GATE,使得无负载栅极低电压VGL_LFD与触摸驱动信号TDS同步。

[0174] 因此,组合集成电路SRIC可以使用内部生成的无负载公共电压VCOM_LFD来执行触摸感测操作,而栅极驱动集成电路GDIC可以使用内部生成的无负载栅极低电压VGL_LFD来驱动显示面板DP。

[0175] 这里,微控制单元150、触摸功率集成电路160和定时控制器140可以安装在控制印刷电路板(CPCB)上。

[0176] 控制印刷电路板(CPCB)可以通过线缆电连接到源极印刷电路板(SPCB),而SPCB和显示面板DP可以通过膜上芯片(COF)方法电连接。在显示面板DP是小显示面板的情况下,控制印刷电路板(CPCB)可以与源极印刷电路板(SPCB)组合以形成单个电路板。

[0177] 微控制单元150控制经由接口IF到多个组合集成电路SRIC中的每一个和经由接口IF从多个组合集成电路SRIC中的每一个的信号的传送,以及经由接口IF到多个栅极驱动集成电路GDIC中的每一个和经由接口IF从多个组合集成电路SRIC中的每一个的信号的传送。

[0178] 此外,根据本公开的触摸显示装置100可以通过调整由组合集成电路SRIC生成的无负载公共电压VCOM_LFD的电平来生成无负载栅极低电压VGL_LFD,或者通过调整由栅极驱动集成电路GDIC生成的无负载栅极低电压VGL_LFD的电平来生成无负载公共电压VCOM_LFD。

[0179] 图15是示出通过改变由根据实施方式的触摸显示装置中的组合集成电路生成的无负载公共电压的电平来生成无负载栅极低电压的情况的框图。

[0180] 参照图15,在根据实施方式的触摸显示装置100中,可以以读出集成电路的形式提供使用从显示面板DP接收的触摸感测信号TSS执行触摸感测的触摸驱动电路130,并且可以通过将驱动数据线的源极驱动集成电路与读出集成电路相结合来提供多个组合集成电路SRIC。可以以栅极驱动集成电路GDIC的形式提供通过经由多条栅极线GL向显示面板DP依次提供栅极信号来依次驱动多条栅极线GL的栅极驱动电路110。

[0181] 这里,组合集成电路SRIC使用由触摸功率集成电路160提供的DC公共电压VCOM_DC来生成无负载公共电压VCOM_LFD,在触摸感测时段T_t期间将无负载公共电压VCOM_LFD施加到显示面板DP,并且使用从显示面板DP接收的触摸感测信号TSS执行触摸感测。

[0182] 微控制单元150可以从定时控制器140接收控制同步信号C_{sync},并且基于控制同步信号C_{sync}生成控制组合集成电路SRIC的触摸同步信号T_{sync}。

[0183] 此外,微控制单元150经由在其间定义的接口IF向组合集成电路SRIC发送公共电压VCOM以及从组合集成电路SRIC接收公共电压VCOM。

[0184] 这里,在触摸感测时段T_t期间在栅极驱动集成电路GDIC中使用的无负载栅极低电压VGL_LFD具有与无负载公共电压VCOM_LFD相同的相位,因此,可以通过调整无负载公共电压VCOM_LFD的电平来生成无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0185] 因此,可以进一步设置电平移位器180,其通过将组合集成电路SRIC传送的无负载公共电压VCOM_LFD的电平移位来生成无负载栅极低电压VGL_LFD。

[0186] 这里,可以使用由触摸功率集成电路160生成的DC栅极低电压VGL_DC,使得由电平移位器180生成的无负载栅极低电压VGL_LFD与无负载公共电压VCOM_LFD同步。

[0187] 此外,组合集成电路SRIC可以通过从微控制单元150接收脉宽调制信号PWM_VCOM来使用脉宽调制信号PWM_VCOM,使得无负载公共电压VCOM_LFD与触摸驱动信号TDS同步。

[0188] 因此,组合集成电路SRIC可以使用内部生成的无负载公共电压VCOM_LFD来执行触摸感测操作,并且栅极驱动集成电路GDIC可以使用经由电平移位器180提供的无负载栅极低电压VGL_LFD来驱动显示面板DP。

[0189] 这里,微控制单元150、触摸功率集成电路160和定时控制器140可以安装在控制印刷电路板(CPCB)上。

[0190] 控制印刷电路板(CPCB)可以通过线缆电连接到源极印刷电路板(SPCB),并且源极印刷电路板(SPCB)和显示面板DP可以通过COF方法电连接。在显示面板DP是小显示面板的情况下,控制印刷电路板(CPCB)可以与源极印刷电路板(SPCB)组合以形成单个电路板。

[0191] 此外,在根据实施方式的触摸显示装置100中,组合集成电路SRIC用于将由此生成的无负载公共电压VCOM_LFD作为触摸驱动信号TDS提供给显示面板DP,并且因此可以被称为触摸驱动电路130。

[0192] 以上描述是为了使本领域技术人员能够实现和使用本发明的技术思想,并且是在特定应用及其要求的背景下提供的。对所述实施方式的各种修改、添加和替换对于本领域技术人员来说将是显而易见的,并且在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本文定义的一般原理可以应用于其它实施方式和应用。以上描述和附图仅出于说明的目的提供了本发明的技术思想的示例。也就是说,所公开的实施方式旨在说明本发明的技术思想的范围。因此,本发明的范围不限于所示的实施方式,而是符合与权利要求一致的最宽范围。本发明的保护范围应当基于所附权利要求来解释,并且在其等同范围内的所有技术思想应当被解释为包括在本发明的范围内。

[0193] 相关申请的交叉引用

[0194] 本申请要求2019年12月23日提交的韩国专利申请No.10-2019-0173319的优先权,该韩国专利申请出于所有目的通过引用合并于本文中,如同在此完全阐述的一样。

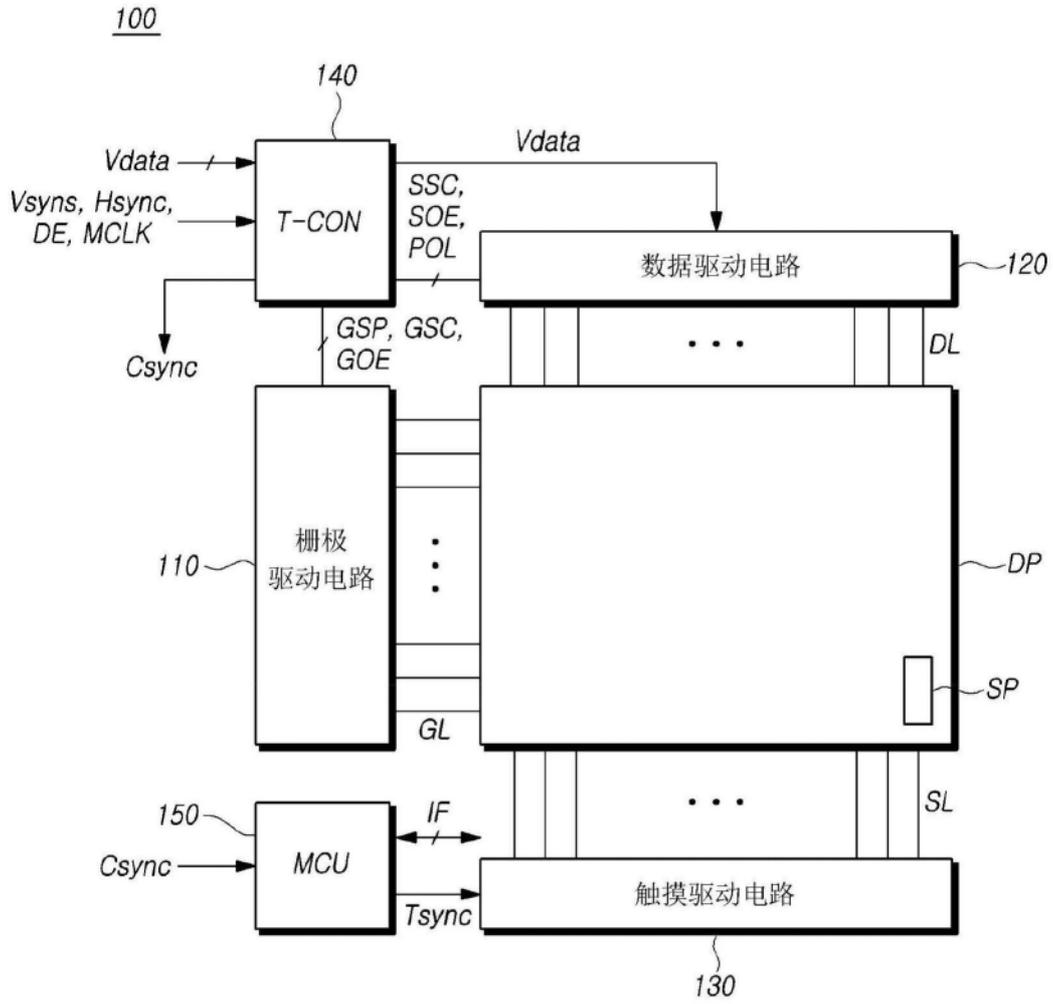


图1

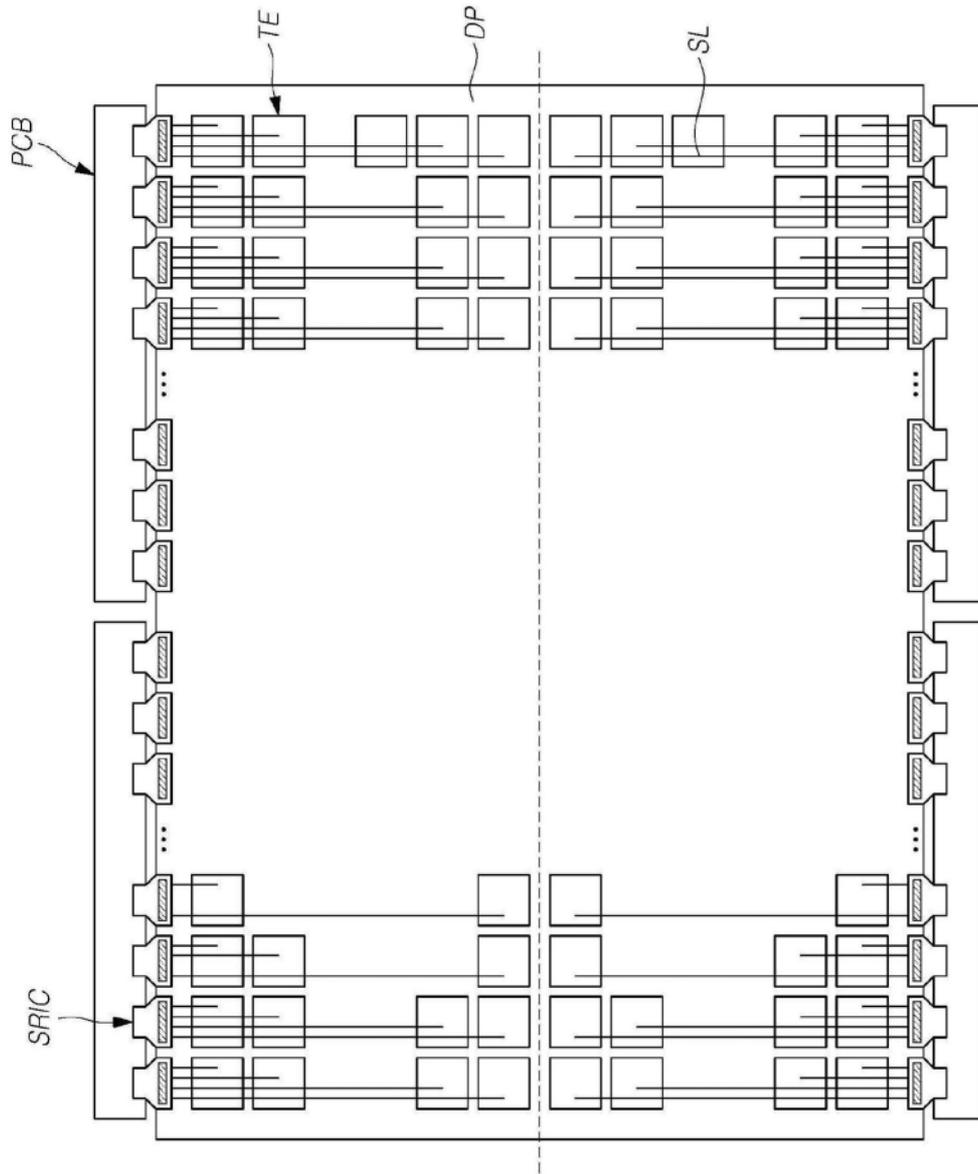


图2

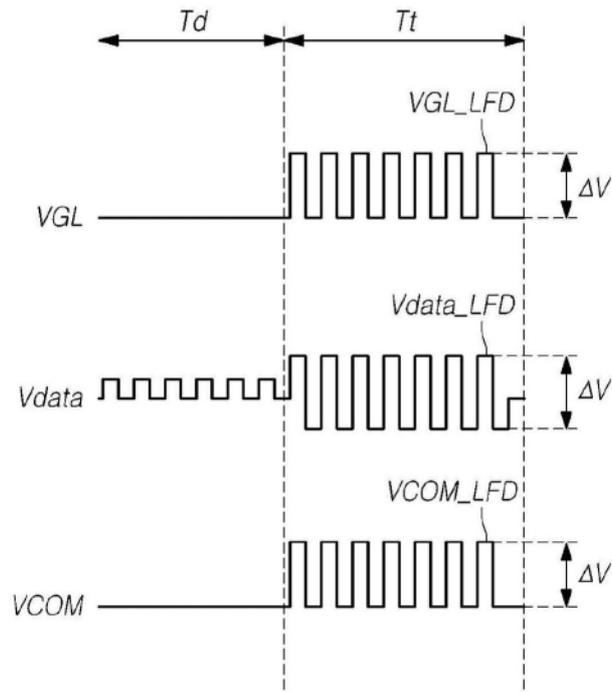


图3

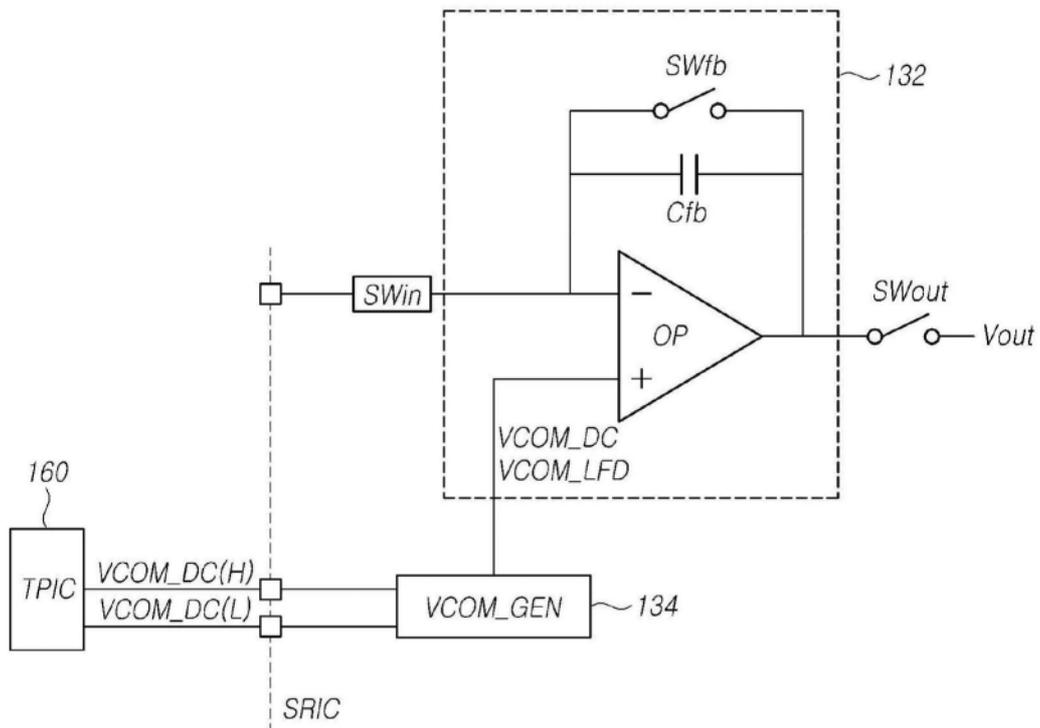


图4

134

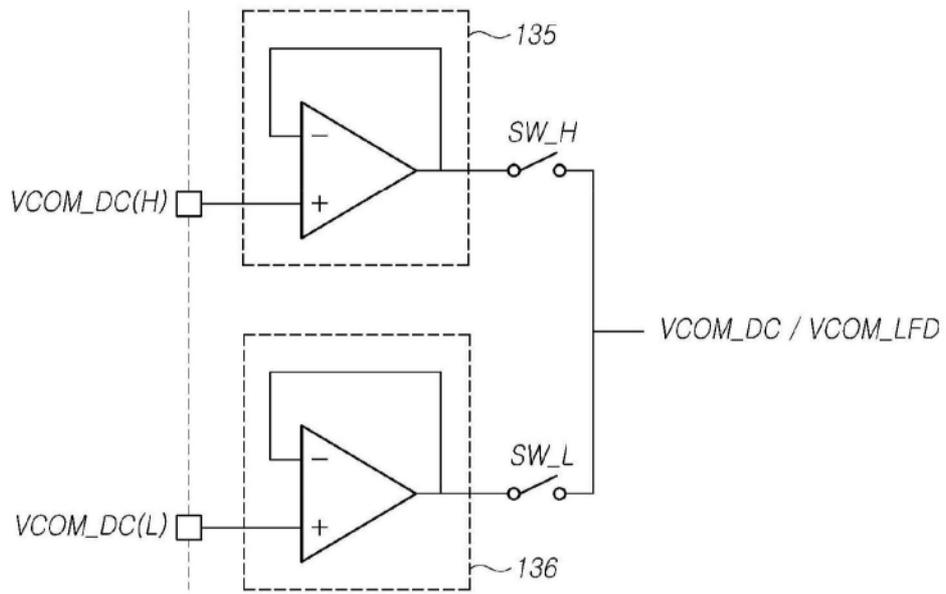
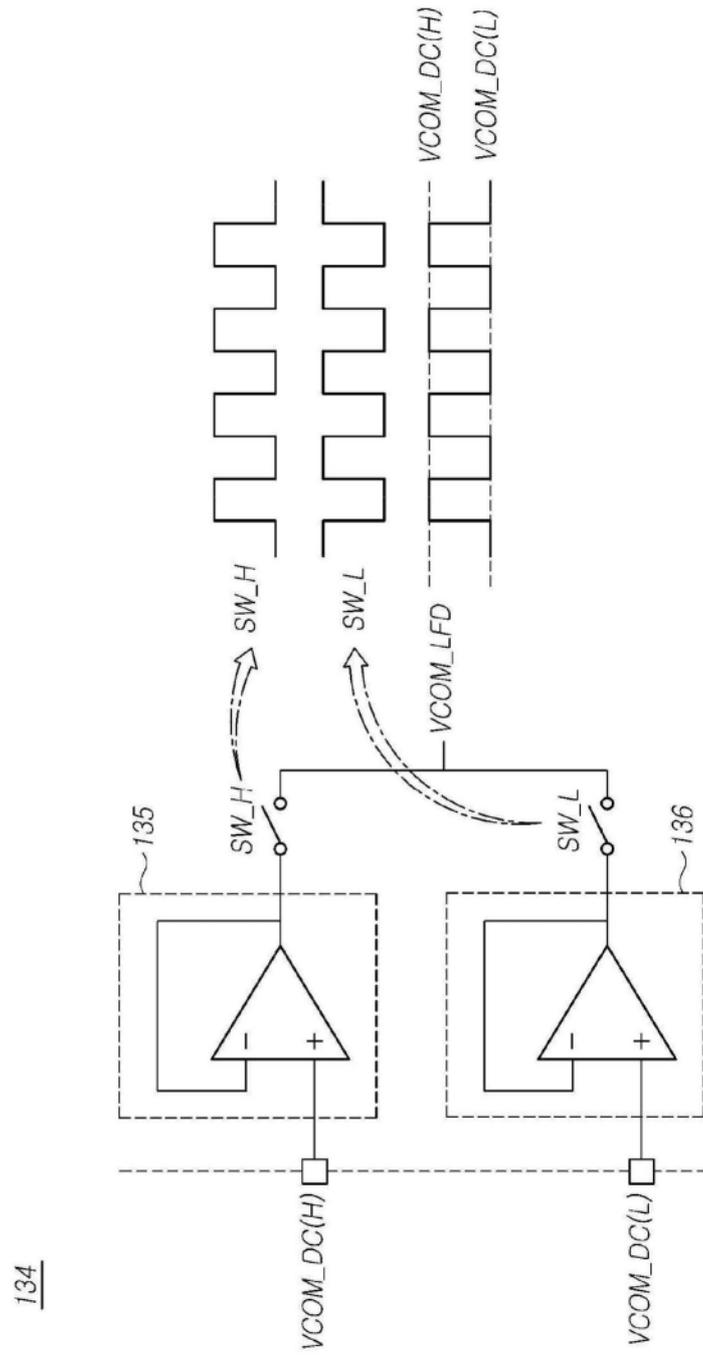
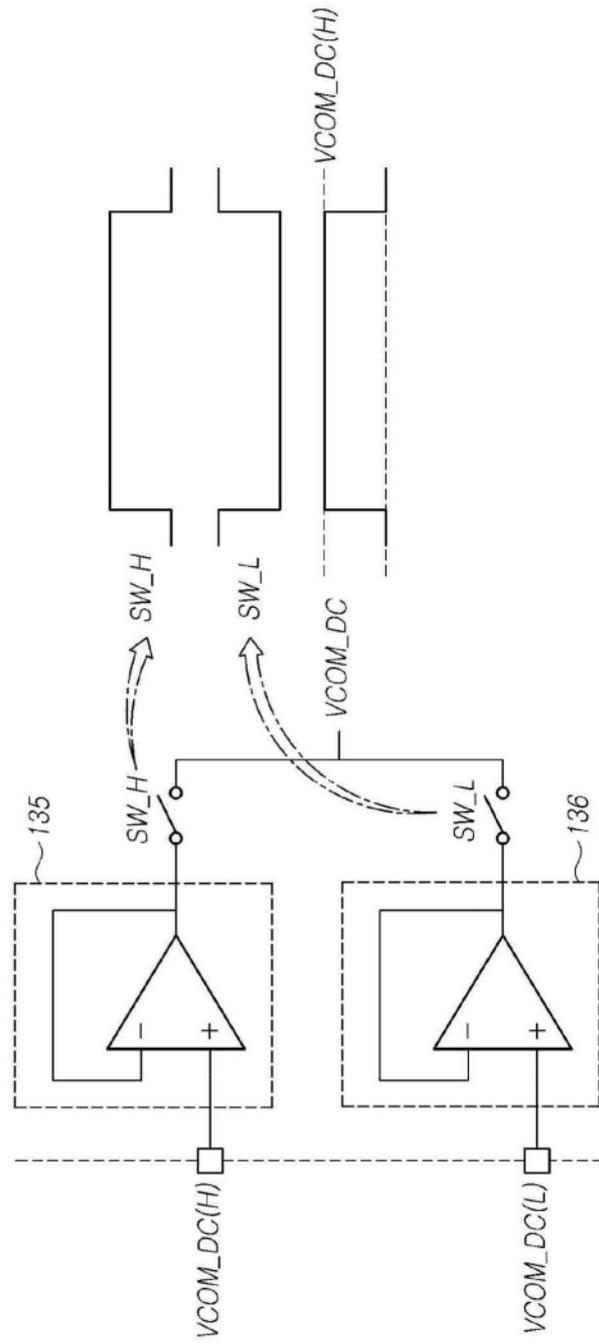


图5



134

图6



134

图7

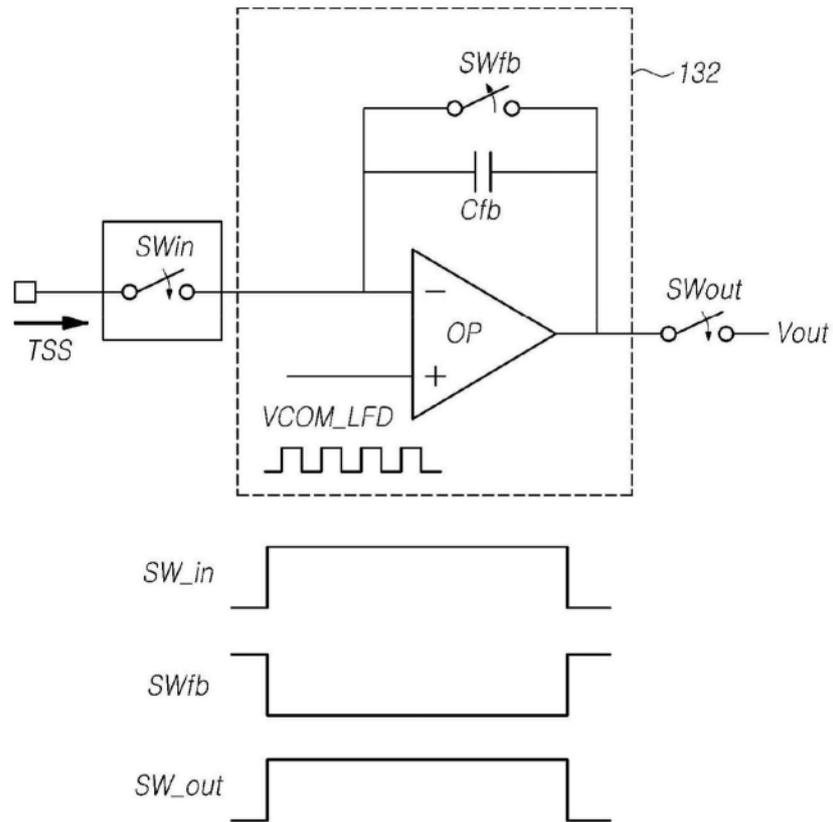


图8

132

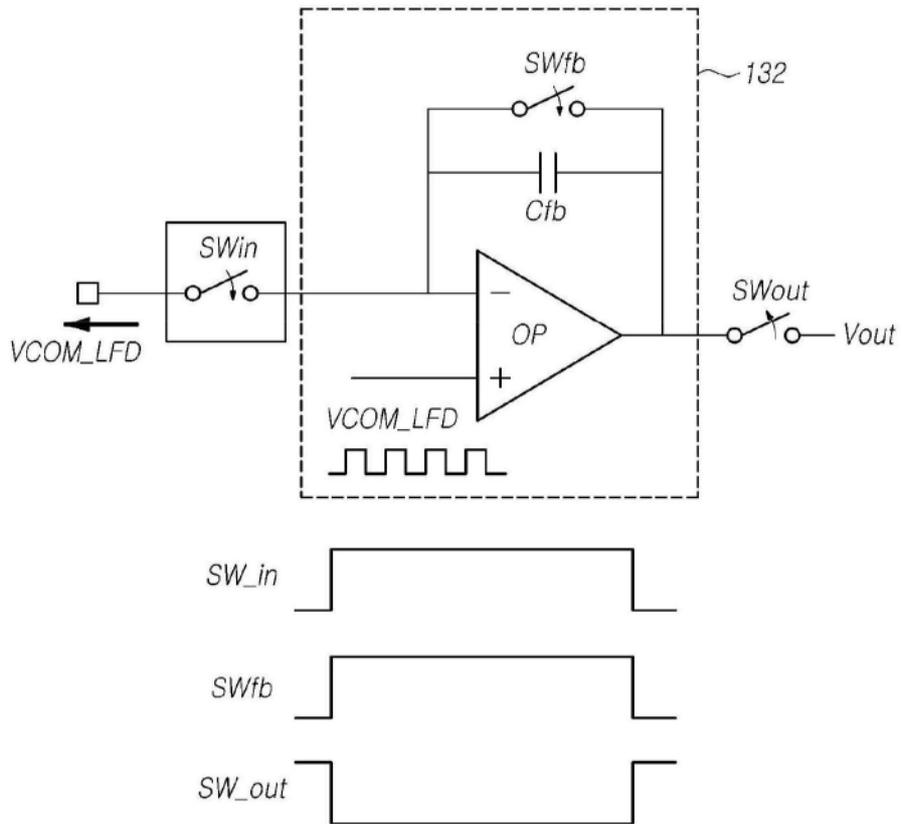


图9

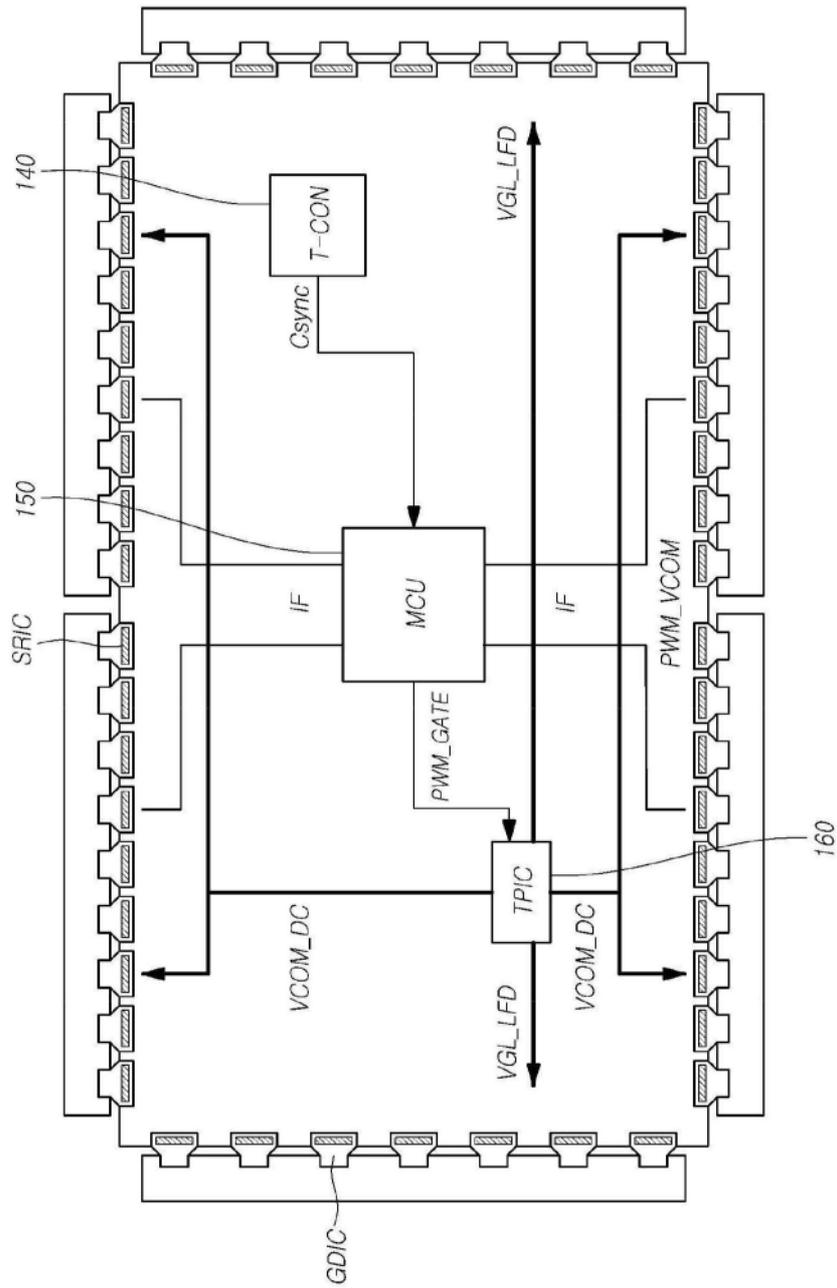


图10

124

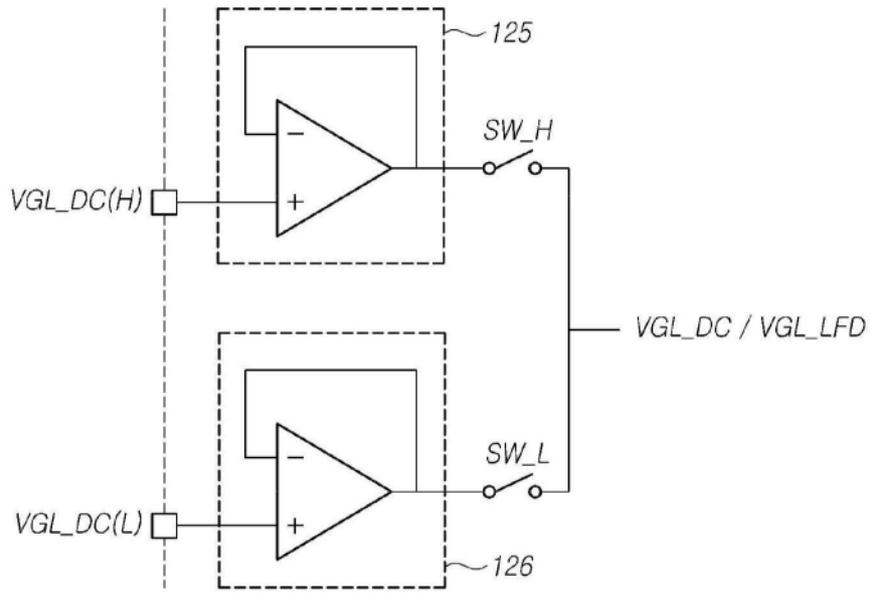


图11

124

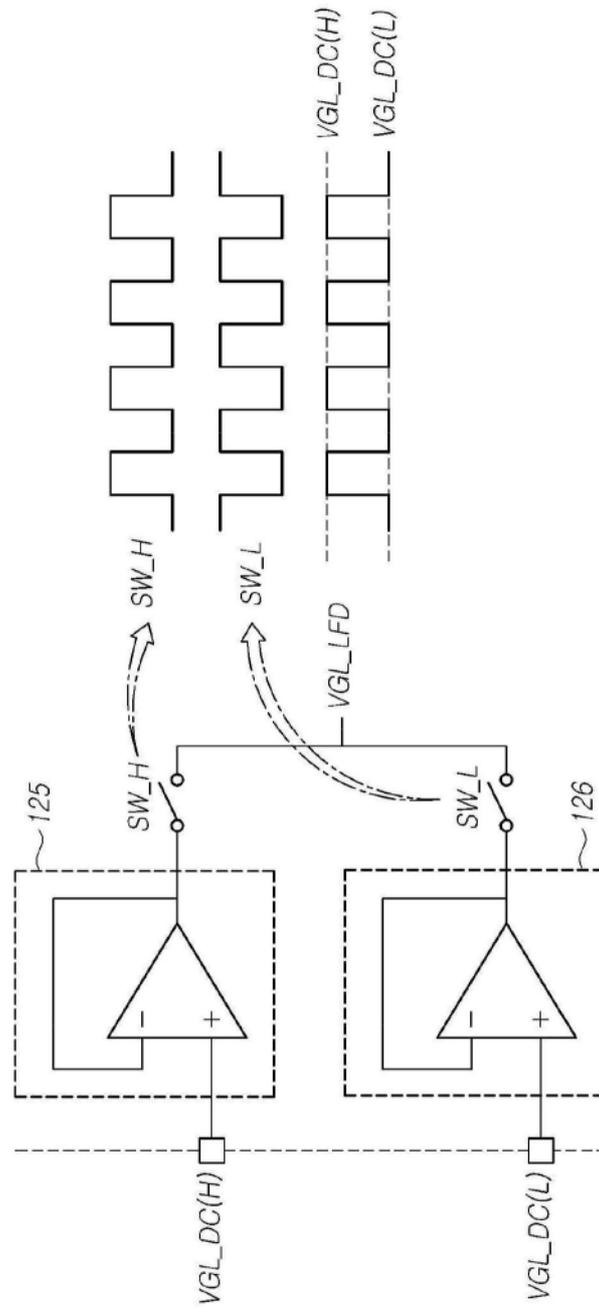


图12

124

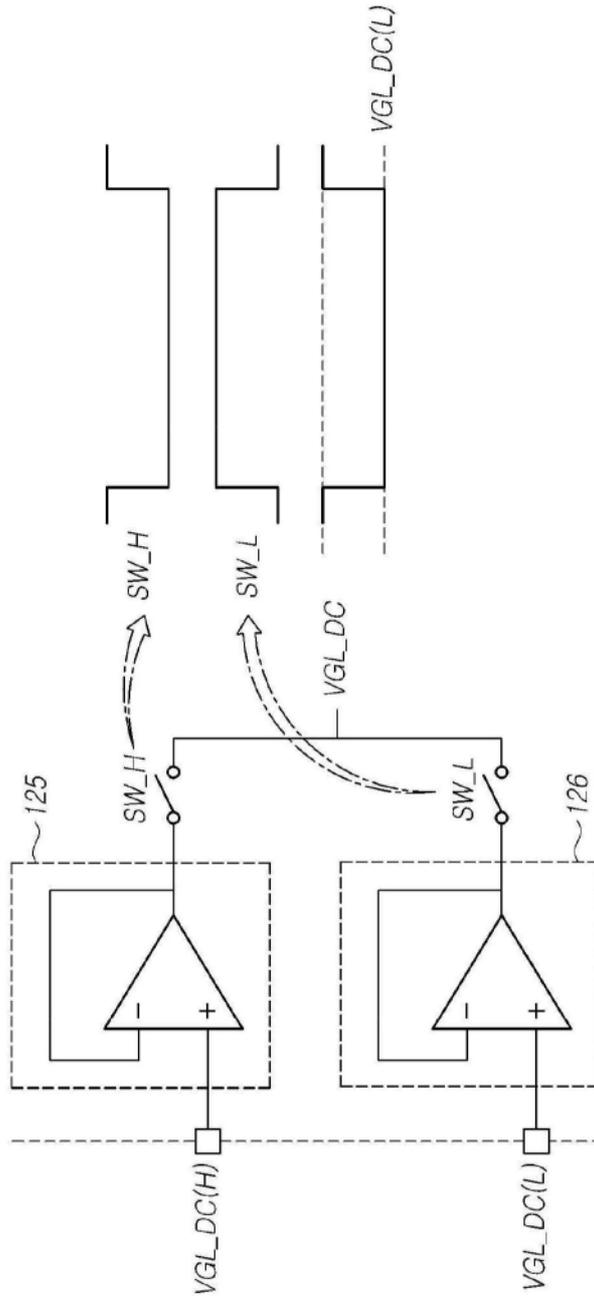


图13

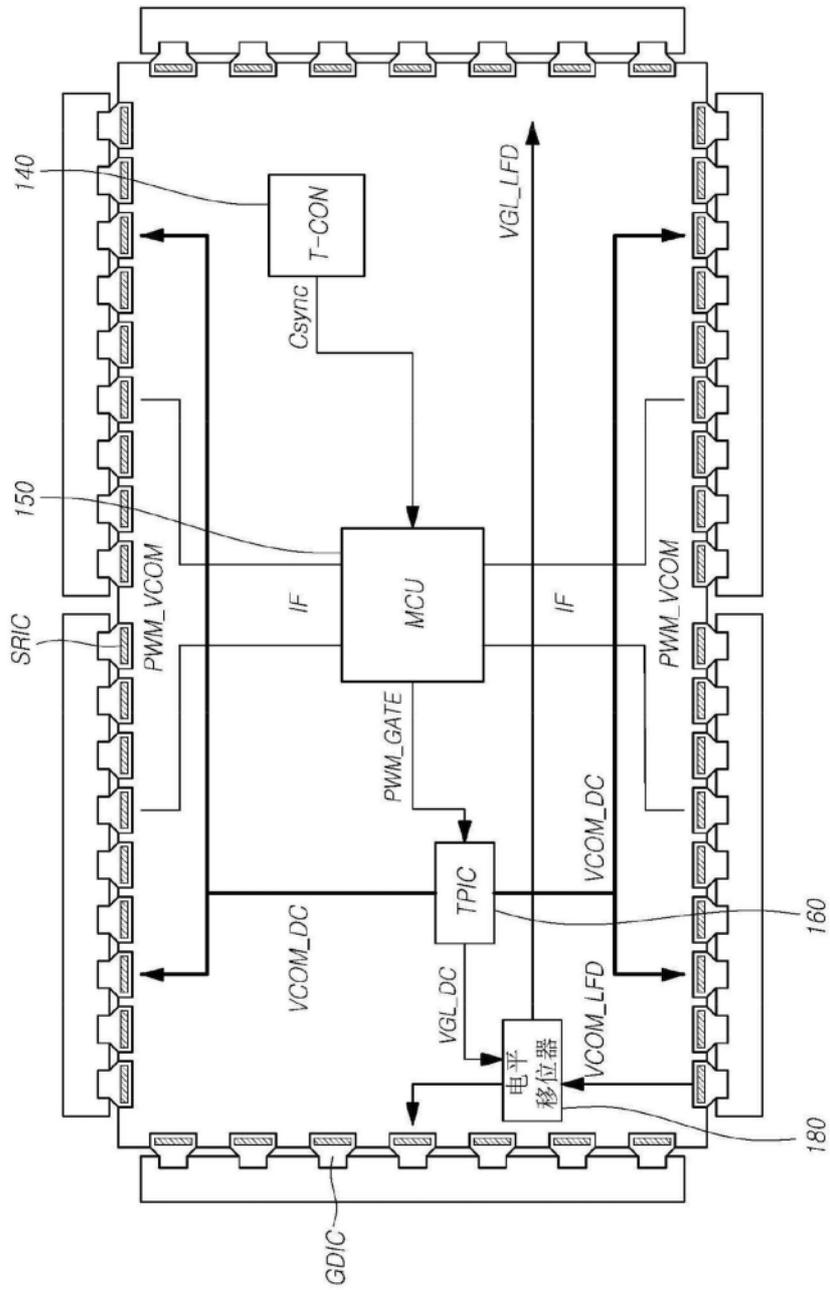


图15