



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108021275 B

(45) 授权公告日 2020.12.11

(21) 申请号 201711039602.8

G06F 3/044 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.30

G09G 3/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108021275 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2018.05.11

CN 105320381 A, 2016.02.10

CN 104821159 A, 2015.08.05

(30) 优先权数据

CN 102290040 A, 2011.12.21

CN 105825799 A, 2016.08.03

10-2016-0144005 2016.10.31 KR

CN 103943058 A, 2014.07.23

(73) 专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

CN 103208263 A, 2013.07.17

CN 104464642 A, 2015.03.25

(72) 发明人 金莲京 文泰雄 李正贤

CN 103943055 A, 2014.07.23

CN 105741742 A, 2016.07.06

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

US 2015355767 A1, 2015.12.10

代理人 徐金国

审查员 宰涛

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

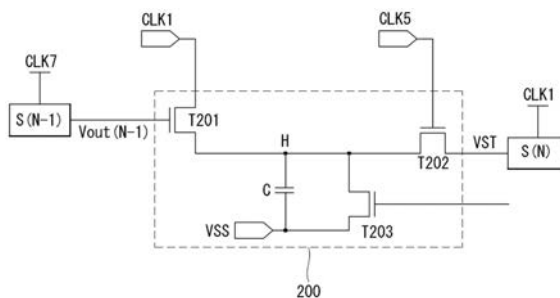
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

栅极驱动器和使用其的具有内嵌式触摸传感器的显示装置

(57) 摘要

公开了一种栅极驱动器和使用该栅极驱动器的具有内嵌式触摸传感器的显示装置。栅极驱动器包括移位寄存器,所述移位寄存器配置成将栅极脉冲按顺序提供至显示面板的栅极线。移位寄存器包括:第(N-1)级,N是等于或大于2的正整数,所述第(N-1)级配置成输出第(N-1)栅极脉冲;第N级,所述第N级配置成输出第N栅极脉冲;以及保持电路,所述保持电路配置成在预定时间期间保持所述第(N-1)级的输出电压并将所述输出电压提供至所述第N级。



1. 一种栅极驱动器,包括:

移位寄存器,所述移位寄存器配置成将栅极脉冲按顺序提供至显示面板的栅极线,

其中所述移位寄存器包括:

第(N-1)级,N是等于或大于2的正整数,所述第(N-1)级配置成输出第(N-1)栅极脉冲;

第N级,所述第N级配置成输出第N栅极脉冲;以及

保持电路,所述保持电路配置成在预定时间期间保持所述第(N-1)级的输出电压并将所述输出电压提供至所述第N级,

其中所述保持电路连接在所述第(N-1)级的输出端与所述第N级的起始输入端之间,所述保持电路在所述预定时间期间存储所述第(N-1)级的输出电压,并且在紧接所述预定时间结束之前才将存储的电压提供至所述第N级的起始输入端,

其中当输入第一时钟时,所述第(N-1)级通过所述输出端产生所述输出电压,

其中所述第(N-1)级和所述第N级的每一个包括上拉晶体管,所述上拉晶体管的栅极连接至Q节点,以根据所述Q节点的电压升高所述栅极脉冲的电压,并且

其中所述第N级利用通过所述保持电路提供的电压将所述第N级的Q节点充电。

2. 根据权利要求1所述的栅极驱动器,其中所述预定时间包括触摸传感器的驱动时间。

3. 根据权利要求1所述的栅极驱动器,其中所述第(N-1)级的输出电压包括下述至少之一:栅极脉冲、传输至另一级的进位信号、以及与所述栅极脉冲和所述进位信号分离的单独的输出电压。

4. 根据权利要求1所述的栅极驱动器,其中所述保持电路包括:

第一晶体管,所述第一晶体管包括:连接至所述第(N-1)级的输出端的栅极、被施加所述第一时钟之后产生的第二时钟的第一电极、以及连接至保持节点的第二电极;

第二晶体管,所述第二晶体管包括:被施加所述第二时钟之后产生的第三时钟的栅极、连接至所述保持节点的第一电极、以及连接至所述第N级的起始输入端的第二电极;

第三晶体管,所述第三晶体管包括:被施加所述第N级的输出电压或在所述第N级的输出电压之后产生的第四时钟的栅极、连接至所述保持节点的第一电极、以及被施加栅极截止电压的第二电极;以及

电容器,所述电容器包括连接至所述保持节点的第一电极和被施加所述栅极截止电压的第二电极,

其中所述栅极截止电压低于所述第一到第三晶体管的阈值电压。

5. 根据权利要求4所述的栅极驱动器,其中除在所述预定时间结束时产生的所述第三时钟之外的所述预定时间期间,所述第N级的Q节点保持未充电状态,并且当所述第二晶体管根据所述第三时钟导通时,所述第N级的Q节点被充电。

6. 如权利要求4所述的栅极驱动器,其中所述第一到第三晶体管包括氧化物半导体。

7. 一种显示装置,包括:

显示面板,在所述显示面板中数据线和栅极线交叉,像素以矩阵形式布置,包括所述像素和触摸传感器的屏幕被划分为至少第一块和第二块,并且所述第一块和所述第二块在之间具有触摸感测周期的情况下被时分驱动;

显示驱动器,所述显示驱动器配置成在第一显示周期期间驱动所述第一块的像素,在所述触摸感测周期之后的第二显示周期期间驱动所述第二块的像素,并且将输入图像的数

据写入所述第一块和所述第二块的像素;以及

触摸感测单元,所述触摸感测单元配置成通过在所述触摸感测周期期间驱动所述触摸传感器来感测触摸输入,

其中所述显示驱动器包括移位寄存器,所述移位寄存器配置成将栅极脉冲按顺序提供至所述栅极线,

其中所述移位寄存器包括:

第(N-1)级,N是等于或大于2的正整数,所述第(N-1)级配置成在所述第一显示周期中输出最后一个栅极脉冲;

第N级,所述第N级配置成与所述触摸感测周期之后的所述第二显示周期的开始同时输出栅极脉冲;以及

保持电路,所述保持电路配置成在所述触摸感测周期期间保持所述第(N-1)级的输出电压并将所述输出电压提供至所述第N级,

其中所述保持电路连接在所述第(N-1)级的输出端与所述第N级的起始输入端之间,所述保持电路在所述触摸感测周期期间存储所述第(N-1)级的输出电压,并且在紧接所述触摸感测周期结束之前才将存储的电压提供至所述第N级的起始输入端,

其中当输入第一时钟时,所述第(N-1)级通过所述输出端产生所述输出电压,

其中所述第(N-1)级和所述第N级的每一个包括上拉晶体管,所述上拉晶体管的栅极连接至Q节点,以根据所述Q节点的电压升高所述栅极脉冲的电压,并且

其中所述第N级利用通过所述保持电路提供的电压将所述第N级的Q节点充电。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中所述第(N-1)级的输出电压包括下述至少之一:栅极脉冲、传输至另一级的进位信号、以及与所述栅极脉冲和所述进位信号分离的单独的输出电压。

9. 根据权利要求7所述的显示装置,其中所述保持电路包括:

第一晶体管,所述第一晶体管包括:连接至所述第(N-1)级的输出端的栅极、被施加所述第一时钟之后产生的第二时钟的第一电极、以及连接至保持节点的第二电极;

第二晶体管,所述第二晶体管包括:被施加所述第二时钟之后产生的第三时钟的栅极、连接至所述保持节点的第一电极、以及连接至所述第N级的起始输入端的第二电极;

第三晶体管,所述第三晶体管包括:被施加所述第N级的输出电压或在所述第N级的输出电压之后产生的第四时钟的栅极、连接至所述保持节点的第一电极、以及被施加栅极截止电压的第二电极;以及

电容器,所述电容器包括连接至所述保持节点的第一电极和被施加所述栅极截止电压的第二电极,

其中所述栅极截止电压低于所述第一到第三晶体管的阈值电压。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中除在所述触摸感测周期结束时产生的所述第三时钟之外的所述触摸感测周期期间,所述第N级的Q节点保持未充电状态,并且当所述第二晶体管根据所述第三时钟导通时,所述第N级的Q节点被充电。

栅极驱动器和使用其的具有内嵌式触摸传感器的显示装置

[0001] 本申请要求于2016年10月31日提交的韩国专利申请No.10-2016-0144005的优先权,为了所有目的,在此援引该专利申请的全部内容作为参考,如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种栅极驱动器和使用该栅极驱动器的具有内嵌式触摸传感器的显示装置。

背景技术

[0003] 用户界面(UI)实现人(用户)与各种电气或电子装置之间的通信,并允许用户根据需要容易地控制装置。用户界面的代表性示例包括小键盘、键盘、鼠标、在屏显示(OSD)、具有红外通信或射频(RF)通信功能的遥控器。已对用户界面技术进行开发,以增强用户的感觉和操作方便性。近来,用户界面已发展成为触摸UI、语音识别UI和3D UI等。

[0004] 触摸UI在显示面板上实现触摸屏,以感测触摸输入并将用户输入传输至电子装置。触摸UI对于诸如智能手机之类的便携式信息装置至关重要,并且正被应用于笔记本电脑、电脑显示器和家用电器。

[0005] 使用在显示面板的像素阵列中的嵌入触摸传感器的技术(以下称为“内嵌式触摸传感器”)来实现触摸屏的技术已被应用于各种显示装置。触摸传感器可实现为电容型触摸传感器,其基于触摸前后电容的变化感测触摸。

[0006] 内嵌式触摸传感器技术可在显示面板上设置如图1所示的内嵌式触摸传感器(C1至C4),而不增加显示面板的厚度。内嵌式触摸传感器(C1至C4)通过传感器线4连接至触摸感测单元2。触摸感测单元2通过传感器线4将电荷提供至触摸传感器C1至C4,并且根据是否存在触摸,基于传感器C1至C4的电容的变化量来感测触摸输入。在图1中,“Cs”表示内嵌式触摸传感器的电容。

[0007] 因为内嵌式触摸传感器C1至C4嵌入在显示面板的像素阵列中,所以内嵌式触摸传感器C1至C4通过寄生电容耦合至像素。为了减少由于像素和内嵌式触摸传感器C1至C4的耦合而引起的相互影响,内嵌式触摸传感器技术将一个帧周期时分为显示周期和触摸感测周期。在显示周期期间,作为像素的基准电压的公共电压Vcom提供至内嵌式触摸传感器C1至C4。在触摸感测周期期间,内嵌式触摸传感器(C1至C4)被驱动,以感测触摸输入。

[0008] 显示装置包括用于将数据电压提供至显示面板的数据线的数据驱动器、用于将栅极脉冲(或扫描脉冲)提供至显示面板的栅极线的栅极驱动器(或扫描驱动器)、以及用于驱动触摸传感器的触摸感测单元。

[0009] 栅极驱动器通过使用移位寄存器按顺序移位施加至栅极线的栅极脉冲。栅极脉冲与输入图像的数据电压(即,像素电压)同步地一行一行地按顺序选择将要被充电上数据电压的像素。移位寄存器包括以级联方式连接的各级。移位寄存器的级接收起始脉冲或从前端级接收的进位信号作为起始脉冲,并且在时钟输入时产生输出。

[0010] 栅极驱动器的移位寄存器可以与像素阵列一起安装在显示面板的基板上。下文

中,安装在显示面板的基板上的移位寄存器被称为面板内栅极 (gate in panel,GIP) 电路。

[0011] 显示装置的屏幕可被划分为两个或更多个块,并且可在其间分配触摸感测周期。例如,在第一显示周期期间,可驱动第一块的像素,以将第一块的数据更新为当前帧数据,然后在转换到感测触摸输入的触摸感测周期之后,在第二显示周期期间,可驱动第二块的像素,以将第二块的数据更新为当前帧数据。该方法可能导致提供至栅极线的栅极脉冲的输出特性的劣化,从而导致较差的图像质量。例如,在紧接触摸感测周期之后被驱动的第二块中输出第一个栅极脉冲的移位寄存器的级中,Q节点的电压由于触摸感测周期期间的漏电流而被放电。因为Q节点连接至上拉晶体管的栅极,所以当Q节点的电压变低时,用于导通上拉晶体管的自举 (bootstrapping) 操作变得不完整,使得通过上拉晶体管升高的栅极脉冲的电压不会升高到目标电压。结果,当第二块的像素开始被驱动时产生的第一个栅极脉冲的电压降低,布置在第二块的第一行中的像素的亮度降低。结果,可看到诸如暗线之类的图像劣化。

[0012] 可给栅极驱动器增加虚拟级或桥电路 (bridge circuit)。在触摸感测周期期间,虚拟级将在其中紧接触摸感测周期之后像素被再次驱动的下一个块中产生第一个输出的级的Q节点充电,以抑制Q节点的放电。

[0013] 因为虚拟级具有与用于输出栅极脉冲的其它级大致相同的电路构造,所以虚拟级包括许多晶体管。因此,当将虚拟级添加到GIP电路时,边框变大,使得窄边框设计变得困难。

[0014] 虚拟级的Q节点在触摸感测周期期间保持充电状态,由于来自虚拟级的电压输出,在紧接触摸感测周期之后产生输出的下一个块的第一Q节点电压的充电时间比其他Q节点电压的充电时间长。结果,与虚拟级的Q节点连接的上拉晶体管和与产生下一个块的第一输出的级的Q节点连接的上拉晶体管的DC栅极偏压应力变得更大。由于上拉晶体管的劣化,可能输出与其它级的输出不同的电压,由此导致诸如暗线之类的图像劣化。

发明内容

[0015] 本发明提供了一种能够防止GIP电路的级之间的应力偏差,实现窄边框,驱动像素和触摸传感器而不劣化图像质量的栅极驱动器以及使用该栅极驱动器的具有内嵌式触摸传感器的显示装置。

[0016] 在一个方面中,提供了一种栅极驱动器,包括:移位寄存器,所述移位寄存器配置成将栅极脉冲按顺序提供至显示面板的栅极线。

[0017] 所述移位寄存器包括:第(N-1)级,N是等于或大于2的正整数,所述第(N-1)级配置成输出第(N-1)栅极脉冲;第N级,所述第N级配置成输出第N栅极脉冲;以及保持电路,所述保持电路配置成在预定时间期间保持所述第(N-1)级的输出电压并将所述输出电压提供至所述第N级。

[0018] 所述预定时间可包括触摸传感器的驱动时间。

[0019] 所述第(N-1)级的输出电压可包括栅极脉冲、传输至另一级的进位信号、或者与所述栅极脉冲和所述进位信号分离的单独的输出电压。

[0020] 所述保持电路可连接在所述第(N-1)级的输出端与所述第N级的起始输入端之间,所述保持电路在所述预定时间期间存储所述第(N-1)级的输出电压,并且在所述预定时间

结束之前将存储的电压提供至所述第N级的起始输入端。

[0021] 当输入第一时钟时,所述第(N-1)级可通过所述输出端产生所述输出电压。

[0022] 所述第(N-1)级和所述第N级的每一个可包括上拉晶体管,所述上拉晶体管的栅极连接至Q节点,以根据所述Q节点的电压升高所述栅极脉冲的电压。所述第N级可利用通过所述保持电路提供的电压将所述第N级的Q节点充电。

[0023] 所述保持电路可包括:第一晶体管,所述第一晶体管包括:连接至所述第(N-1)级的输出端的栅极、被施加所述第一时钟之后产生的第二时钟的第一电极、以及连接至保持节点的第二电极;第二晶体管,所述第二晶体管包括:被施加所述第二时钟之后产生的第三时钟的栅极、连接至所述保持节点的第一电极、以及连接至所述第N级的起始输入端的第二电极;第三晶体管,所述第三晶体管包括:被施加所述第N级的输出电压或在所述第N级的输出电压之后产生的第四时钟的栅极、连接至所述保持节点的第一电极、以及被施加栅极截止电压的第二电极;以及电容器,所述电容器包括连接至所述保持节点的第一电极和被施加所述栅极截止电压的第二电极。所述栅极截止电压可低于所述第一到第三晶体管的阈值电压。

[0024] 除在所述预定时间结束时产生的所述第三时钟之外的所述预定时间期间,所述第N级的Q节点保持未充电状态,并且当所述第二晶体管根据所述第三时钟导通时,所述第N级的Q节点可被充电。

[0025] 所述晶体管包括可氧化物半导体。

[0026] 在另一方面,提供一种显示装置,包括:显示面板,在所述显示面板中数据线和栅极线交叉,像素以矩阵形式布置,包括所述像素和触摸传感器的屏幕被划分为至少第一块和第二块,并且所述第一块和所述第二块在之间具有触摸感测周期的情况下被时分驱动;显示驱动器,所述显示驱动器配置成在第一显示周期期间驱动所述第一块的像素,在所述触摸感测周期之后的第二显示周期期间驱动所述第二块的像素,并且将输入图像的数据写入所述第一块和所述第二块的像素;以及触摸感测单元,所述触摸感测单元配置成通过在所述触摸感测周期期间驱动所述触摸传感器来感测触摸输入。

[0027] 所述显示驱动器包括移位寄存器,所述移位寄存器配置成将栅极脉冲按顺序提供至所述栅极线。

[0028] 所述移位寄存器包括:第(N-1)级,N是等于或大于2的正整数,所述第(N-1)级配置成在所述第一显示周期中输出最后一个栅极脉冲;第N级,所述第N级配置成与所述触摸感测周期之后的所述第二显示周期的开始同时输出栅极脉冲;以及保持电路,所述保持电路配置成在所述触摸感测周期期间保持所述第(N-1)级的输出电压并将所述输出电压提供至所述第N级。

附图说明

[0029] 被包括用来提供本发明的进一步理解且并入本申请中组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0030] 图1是图解触摸传感器和触摸感测单元的示图;

[0031] 图2是示意性地图解根据本发明实施方式的显示装置的框图;

[0032] 图3是图解其中屏幕被划分为多个块,以便时分驱动屏幕的像素和内嵌式触摸传

传感器的例子示意图；

[0033] 图4是图解施加至布置在屏幕两侧的GIP电路的移位时钟和起始脉冲的示意图；

[0034] 图5是图解内嵌式触摸传感器和触摸感测单元的电路构造的示意图；

[0035] 图6是示意性地图解设置在相邻块之间的边界处的GIP电路的一部分的示意图；

[0036] 图7是示意性地图解GIP电路中的输出栅极脉冲的一个级的示意图；

[0037] 图8是图解图7所示的级的操作的波形图；

[0038] 图9是图解根据本发明实施方式的显示装置的驱动信号的波形图；

[0039] 图10是图解图6所示的保持电路的例子电路图；

[0040] 图11是图解图10所示的保持电路的操作的波形图；

[0041] 图12是图解其中当产生第N级的输出电压时将图6所示的保持电路复位的例子电路图；

[0042] 图13是图解图12所示的保持电路和级的操作的波形图；

[0043] 图14是图解其中通过第N级的输出电压之后产生的时钟将图6所示的保持电路复位的例子电路图；

[0044] 图15是图解图14所示的保持电路和级的操作的波形图。

具体实施方式

[0045] 本发明的特征和优点及其实现方法将从下面参照附图详细描述的实施方式变得显而易见。然而，本发明不限于下面公开的实施方式，本发明可以以各种形式实现。提供这些实施方式是为了详尽完整地描述本发明，并将本发明的范围充分地传递给本发明所属领域的技术人员。本发明由权利要求的范围限定。

[0046] 为了描述本发明的实施方式而在附图中示出的形状、尺寸、比例、角度、数量等仅仅是示例性的，本发明不限于此。相似的参考标记在整个说明书中表示相似的元件。在下面的描述中，当确定对与本申请相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的主旨模糊不清时，将省略该详细描述。在本发明中，当使用术语“包括”、“具有”、“由……组成”等时，可添加其他部件，除非使用了“仅”。只要上下文没有明显不同的含义，单数形式能够包括复数形式。

[0047] 在解释部件时，尽管没有单独的描述，但应解释为包括误差范围。

[0048] 在位置关系的描述中，当一结构被描述为位于另一结构“上或上方”、“下或下方”、与另一结构“紧接”时，该描述应当解释为包括这些结构彼此接触的情形以及在之间设置第三结构的情形。

[0049] 在实施方式的下列描述中，可使用术语“第一”、“第二”等来描述各部件，但这些部件不应被这些术语限制。这些术语仅用于将部件彼此区分开。因此，在不背离本发明的技术精神的情况下，下面提到的第一部件可以是第二部件。

[0050] 本发明各实施方式的特征能够彼此部分地组合或整体地组合，并且能够在技术上以各种方式进行互操作和驱动。这些实施方式能够独立实施，或者能够彼此结合地实施。

[0051] 下面将参考附图详细描述本发明的各实施方式。在整个描述中，相似的参考标记表示相似的元件。在下面的描述中，当确定对与本申请相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的主旨模糊不清时，将省略该详细描述。

[0052] 根据本发明实施方式的显示装置可实现为诸如液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED) 显示器或类似物之类的平板显示装置。在下面的实施方式中,作为平板显示装置的例子将描述液晶显示器,但本发明不限于此。例如,本发明可以应用于包括内嵌式触摸传感器的任何显示装置。

[0053] 根据本发明实施方式的栅极驱动器可实现为n型或p型金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 结构的薄膜晶体管 (TFT)。尽管在以下实施方式中举例说明了n型TFT,但是应当注意,本发明的实施方式不限于此。TFT是包括栅极、源极和漏极的三电极元件。源极是将载流子提供给晶体管的电极。在TFT中,载流子从源极开始流动。漏极是载流子从TFT离开到外部的电极。也就是说,MOSFET中的载流子从源极流到漏极。在n型MOSFET (NMOS) 的情况下,因为载流子是电子,所以源极电压低于漏极电压,使得电子可以从源极流到漏极。在n型MOSFET中,因为电子从源极流到漏极,所以电流从漏极流到源极。在p型MOSFET (PMOS) 的情况下,因为载流子是空穴,所以源极电压高于漏极电压,使得空穴可以从源极流到漏极。在p型MOSFET中,因为空穴从源极流到漏极,所以电流从源极流到漏极。应当注意,MOSFET的源极和漏极不是固定的。例如,MOSFET的源极和漏极可根据施加的电压而改变。在实施方式的以下描述中,晶体管的源极和漏极将被称为第一电极和第二电极。应当注意,本发明不受以下描述中的晶体管的源极和漏极的限制。

[0054] 构成根据本发明实施方式的栅极驱动器的TFT可实现为包括氧化物半导体的TFT (氧化物TFT)、包括非晶硅 (a-Si) 的TFT和包括低温多晶硅 (LTPS) 的TFT (LTPS TFT) 中的一种或多种TFT。

[0055] 在根据本发明实施方式的显示装置中,驱动器包括显示驱动器和触摸感测单元。显示驱动器在第一显示周期期间驱动第一块的像素并且在第二显示周期期间驱动第二块的像素,以将输入图像的数据写入第一块和第二块的像素。触摸感测单元在第一显示周期与第二显示周期之间的触摸感测驱动周期期间驱动触摸传感器,以感测触摸输入。

[0056] 参照图2至图5,根据本发明实施方式的显示装置包括显示面板100、用于将输入图像的数据写入显示面板100的像素阵列中的显示驱动器、用于驱动内嵌式触摸传感器的触摸感测单元110等。

[0057] 显示面板100包括数据线12、与数据线12交叉的栅极线14、以及其中像素以由数据线12和栅极线14限定的矩阵形式布置的像素阵列10。像素阵列10实现其上显示输入图像的屏幕。

[0058] 像素阵列10的像素可包括用于实现彩色的红色 (R) 子像素、绿色 (G) 子像素和蓝色 (B) 子像素。除了RGB子像素之外,每个像素还可包括白色 (W) 子像素。

[0059] 显示面板100的一个帧周期可被时分为一个或多个显示周期以及一个或多个触摸感测周期,以驱动像素11和嵌入在像素阵列10中的内嵌式触摸传感器C1至C4。如图3所示,显示面板100的像素阵列10以两个或更多个块B1至BM被时分驱动。显示面板100的像素阵列10在被驱动内嵌式触摸传感器C1至C4的触摸感测周期分离的显示周期期间被分开驱动。

[0060] 屏幕上的块B1至BM不需要物理分割。在之间具有触摸感测周期的情况下块B1至BM被时分驱动。例如,在第一显示周期期间,驱动第一块B1的像素并将当前帧数据写入像素,然后在第一触摸感测周期期间在整个屏幕中感测触摸输入。在第一触摸感测周期之后,在第二显示周期期间,驱动第二块B2的像素并将当前帧数据写入像素。然后,在第二触摸感测

周期期间在整个屏幕中感测触摸输入。这种驱动内嵌式触摸传感器的方法可使得触摸报告速率比屏幕的帧速率快。帧速率是用于在屏幕上更新帧数据的频率,在国家电视标准委员会(NTSC)系统中帧速率为60Hz。触摸报告速率是为整个屏幕生成触摸输入坐标的频率。根据本发明的实施方式,屏幕以预设块为单位被划分和驱动,并且在显示周期之间驱动内嵌式触摸传感器,以产生坐标,由此通过使触摸报告速率比屏幕的帧速率快两倍,提高触摸灵敏度。

[0061] 显示面板100的像素阵列10可分为TFT阵列和滤色器阵列。TFT阵列可形成在显示面板100的下基板上。TFT阵列包括形成在在数据线12和栅极线14的交叉部分处的薄膜晶体管(TFT)、用于充电数据电压的像素电极、连接至像素电极以保持数据电压的存储电容器Cst等,TFT阵列显示输入图像。TFT阵列包括传感器线16和与传感器线16连接的内嵌式触摸传感器C1至C4的电极。

[0062] 滤色器阵列可形成在显示面板100的上基板或下基板上。滤色器阵列包括黑矩阵、滤色器等。在TFT上滤色器(COT)或滤色器上TFT(TOC)模式的情况下,滤色器和黑矩阵可与TFT阵列一起布置在一个基板上。

[0063] 内嵌式触摸传感器可实现为电容型触摸传感器,例如互电容触摸传感器或自电容触摸传感器。自电容沿着形成在一个方向上的单层的导体布线形成。互电容形成在在两个正交的导体布线之间。尽管图5图解了自电容触摸传感器,但是本发明的内嵌式触摸传感器不限于此。

[0064] 内嵌式触摸传感器C1至C4可实现为从像素11的公共电极划分出的电极。内嵌式触摸传感器C1至C4通过传感器线16连接至触摸感测单元110。

[0065] 显示驱动器包括数据驱动器102以及栅极驱动器104和108,以将输入图像的数据写入显示面板100的像素。

[0066] 数据驱动器102包括一个或多个源极驱动器IC。源极驱动器IC可安装在薄膜上芯片(chip on film,COF)上并连接在显示面板100与印刷电路板(PCB)之间。源极驱动器IC可通过玻璃上芯片(chip on glass,COG)工艺直接接合在显示面板100的基板上。

[0067] 数据驱动器102将从时序控制器(TCON)106接收的输入图像的数字视频数据转换成伽马补偿电压,以输出数据电压。从数据驱动器102输出的数据电压提供至数据线12。多路复用器(未示出)可设置在数据驱动器102与数据线12之间。多路复用器在时序控制器106的控制下将从数据驱动器102接收的数据电压分配至数据线12。在1:3多路复用器的情况下,多路复用器将通过数据驱动器102的一个输出通道输入的数据电压进行时分,并以时分方式将数据电压提供至三条数据线。通过使用1:3多路复用器,数据驱动器102的通道数量可减少至1/3。

[0068] 栅极驱动器104和108包括电平转换器(LS)108和GIP电路104。电平转换器108设置在时序控制器106与GIP电路104之间。GIP电路104可与TFT阵列一起直接形成在显示面板100的下基板上。

[0069] GIP电路104包括移位寄存器。GIP电路104可形成在显示面板100的位于像素阵列外侧的一个侧边缘处的边框BZ中或形成在位于两个侧边缘处的边框BZ中。电平转换器108将从时序控制器106接收的栅极时序控制信号的摆幅宽度转换为栅极导通电压和栅极截止电压,并将摆幅宽度输出至GIP电路104。在NMOS中,栅极导通电压是高于NMOS的阈值电压的

栅极导通电压 (VGH), 栅极截止电压是低于NMOS的阈值电压的栅极截止电压 (VGL)。在PMOS中, 栅极导通电压是栅极截止电压 (VGL), 栅极截止电压是栅极导通电压 (VGH)。在下文中, 将参照NMOS描述GIP电路104的晶体管, 但是本发明不限于此。

[0070] 每个GIP电路104根据移位时钟CLK移位栅极脉冲, 以按顺序将栅极脉冲提供至栅极线14, 如图4所示。移位时钟CLK可以是2相位时钟至8相位时钟。图6图解了8相位时钟, 但移位时钟CLK不限于此。

[0071] 从GIP电路104输出的栅极脉冲在VGH与VGL之间摆动。VGH是高于像素的TFT阈值电压的栅极导通电压。VGL低于VGH, 其是低于像素的TFT阈值电压的栅极截止电压。像素的TFT响应于栅极脉冲的VGH导通, 以将来自数据线12的数据电压提供至像素电极。

[0072] 图4是其中GIP电路104设置在显示面板100的左侧和右侧的示例。左侧和右侧GIP电路104通过时序控制器106进行同步。左侧GIP电路104可连接至像素阵列10的奇数栅极线14, 以将栅极脉冲按顺序提供至奇数栅极线14。右侧GIP电路104可连接至像素阵列10的偶数栅极线14, 以将栅极脉冲按顺序提供至偶数栅极线14。左侧GIP电路104和右侧GIP电路104可连接至所有栅极线, 以给同一栅极线同时提供栅极脉冲。

[0073] GIP电路104的移位寄存器以级联方式连接, 如图6所示, 移位寄存器包括用于与移位时钟CLK时序同步地移位栅极脉冲的级S(N-1)、S(N)和S(N+1)。级S(N-1)、S(N)和S(N+1)的每一个将栅极脉冲按顺序提供至栅极线14, 并且将进位信号CAR(N-4)、CAR(N)和CAR(N+1)传输至另一级。栅极脉冲和进位信号可以通过每个级中的一个输出端输出的相同信号, 或者可通过每个级中的两个输出端分开。

[0074] 时序控制器106将从主机系统(未示出)接收的输入图像的数字视频数据传输至数据驱动器102。时序控制器106接收与输入图像的数据同步地接收的时序信号, 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MCLK, 并输出用于控制数据驱动器102的操作时序的数据时序控制信号、以及用于控制电平转换器108和GIP电路104的操作时序的栅极时序控制信号。时序控制器106使用与输入图像的数据同步接收的时序信号产生用于使显示驱动器102、104和108以及触摸感测单元110同步的同步信号Tsync。

[0075] 栅极时序控制信号包括起始脉冲VST、栅极移位时钟(GCLK)、栅极输出使能信号(GOE)等。可省略栅极输出使能信号(GOE)。起始脉冲VST输入至GIP电路104的第一级中的VST端, 以控制在一个帧周期中第一个发生的第一个栅极脉冲的输出时序。栅极移位时钟(GCLK)控制GIP电路104的每一级的栅极脉冲的输出时序, 以控制栅极脉冲的移位时序。

[0076] 触摸感测单元110响应于从时序控制器106接收到的同步信号Tsync在触摸感测周期期间驱动内嵌式触摸传感器C1至C4。触摸感测单元110在触摸感测周期期间通过传感器线16将触摸驱动信号提供至内嵌式触摸传感器C1至C4, 并且基于传感器线16的电压变化检测内嵌式触摸传感器C1至C4的电容变化, 该电容变化取决于是否存在触摸输入。触摸感测单元110将内嵌式触摸传感器C1至C4的每一个的电容变化量与预定阈值进行比较, 确定充电量改变超过预定阈值的内嵌式触摸传感器是触摸输入位置, 并且计算触摸输入位置的坐标。触摸输入位置的坐标信息传输至主机系统。

[0077] 主机系统可实现为电视系统、机顶盒、导航系统、DVD播放器、蓝光播放器、个人计算机(PC)、家庭影院系统和电话系统任意之一。主机系统将输入图像的数字视频数据转换成适合于在显示面板100上显示的格式。主机系统将时序信号(Vsync、Hsync、DE、MCLK)与输

入图像的数字视频数据一起传输至时序控制器106。主机系统执行与从触摸感测单元110接收的触摸输入的坐标信息相关的应用程序。

[0078] 图5是图解内嵌式触摸传感器C1至C4和触摸感测单元的电路构造的示图。

[0079] 参照图5,内嵌式触摸传感器C1至C4的每一个的电极图案可形成为连接至多个像素11的公共电极的分割图案。一个触摸传感器连接至多个像素11,以在显示周期期间将公共电压提供至多个像素11,并且在触摸感测周期期间被触摸感测单元110驱动,以感测触摸输入。

[0080] 触摸感测单元110包括多路复用器111、感测电路112和微控制单元(MCU)113。

[0081] 多路复用器111在MCU 113的控制下选择连接至感测电路112的传感器线16。多路复用器111可在MCU 113的控制下提供公共电压 V_{com} 。每个多路复用器111可通过将N条传感器线16按顺序连接至感测电路112的通道来减少感测电路112的通道数量。

[0082] 感测电路112通过多路复用器111和传感器线16将电荷提供至内嵌式触摸传感器C1至C4,放大并积分通过多路复用器111接收的内嵌式触摸传感器C1至C4的电荷量并将积分的电荷量转换为数字数据,并且根据是否存在触摸输入来感测内嵌式触摸传感器的电容变化。为此,感测电路112包括用于放大接收的触摸传感器信号的放大器、用于累积放大器的输出电压的积分器、以及用于将积分器的电压转换成数字数据的模数转换器(ADC)等。从ADC输出的数字数据作为触摸原始数据传输至MCU 113,触摸原始数据表示触摸输入前后内嵌式触摸传感器C1至C4的电容变化。

[0083] MCU 113控制多路复用器111以预定的通道顺序将传感器线16按顺序连接至感测电路112。MCU 113将从感测电路112接收的触摸原始数据与预定阈值进行比较,以确定触摸输入。MCU 113执行预定的触摸感测算法,以计算每个触摸输入位置的坐标,生成触摸坐标数据XY,并将坐标数据XY传输至主机系统。

[0084] 图6是示意性地图解设置在相邻块B1和B2之间的边界处的GIP电路104的一部分的示图。

[0085] 参照图6,GIP电路104作为使用以级联方式连接的级S(N-1)至S(N+1)的移位寄存器进行操作。级S(N-1)至S(N+1)的每一个通过输出端连接至栅极线14,以与移位时钟时序同步地将栅极脉冲按顺序提供至栅极线14。级S(N-1)至S(N+1)的每一个响应于在VST端接收的起始脉冲VST或从前端级接收的进位信号CAR(N-1)和CAR(N),将Q节点预充电,并且当输入移位时钟CLK1至CLK7以开始输出栅极脉冲时,将输出端的电压升高至栅极导通电压VGH。

[0086] 级S(N-1)至S(N+1)的每一个可实现为已知的栅极驱动器或已知的GIP电路,因此不限于特定的电路。如图7和图8所示,每个级包括:上拉晶体管 T_u ,上拉晶体管 T_u 响应于Q节点电压将输出端OUT(n)充电,以提高输出电压;下拉晶体管 T_d ,下拉晶体管 T_d 响应于QB节点电压将输出端OUT(n)放电,以降低输出电压;以及用于将Q节点和QB节点充电和放电的开关电路70。每个级的输出端OUT(n)连接至显示面板的栅极线14。输出电压 $V_{out}(n)$ 施加至栅极线14。

[0087] 当Q节点被栅极导通电压VGH预充电并且移位时钟CLK输入至漏极时,上拉晶体管 T_u 将输出端一直充电至移位时钟CLK的栅极导通电压VGH。当移位时钟CLK输入至上拉晶体管 T_u 的漏极时,通过上拉晶体管 T_u 的漏极与栅极之间的电容浮置的Q节点电压通过自举而

升高 $2V_{GH}$ 。此时,上拉晶体管 T_u 通过Q节点的 $2V_{GH}$ 电压导通,输出端的电压升高至 V_{GH} 。当QB节点电压被 V_{GH} 充电时,下拉晶体管 T_d 将栅极截止电压 V_{GL} 提供至输出端,以将输出电压 $V_{out}(n)$ 放电至 V_{GL} 。

[0088] 开关电路70响应于通过VST端输入的起始脉冲VST或从前端级接收到的进位信号CAR(N-1)将Q节点充电,并且响应于通过RST端或VNEXT端接收的信号将Q节点放电。用于将所有级S(N-1)、S(N)和S(N+1)的Q节点同时放电的复位信号施加至RST端。从后端级产生的进位信号施加至VNEXT端。开关电路70可通过使用反相器与Q节点相反地将QB节点充电和放电。

[0089] 在图6中,假设第(N-1)级S(N-1)(N为2或更大的正整数)和第N级S(N)是产生位于相邻块之间的边界处的级S(N-1)和S(N)的输出电压 $V_{out}(N-1)$ 和 $V_{out}(N)$ 的级。输出电压 $V_{out}(N-1)$ 和 $V_{out}(N)$ 可以是施加至栅极线的栅极脉冲的电压或者是与栅极脉冲同时输出并施加至其他级的进位信号的电压。

[0090] 以下将输出电压 $V_{out}(N-1)$ 和 $V_{out}(N)$ 描述为栅极脉冲,但不限于此。例如,输出电压 $V_{out}(N-1)$ 和 $V_{out}(N)$ 可以是通过与输出栅极脉冲的输出端分离的单独输出端输出的进位信号,或者与进位信号不同的单独信号。

[0091] 第(N-1)级S(N-1)在第一显示周期中产生最后一个栅极脉冲,即,第(N-1)栅极脉冲 $V_{out}(N-1)$ 。第N级S(N)在紧接触摸感测周期之后的第二显示周期中产生第一个栅极脉冲,即,第N栅极脉冲 $V_{out}(N)$ 。连接至第(N-1)级S(N-1)的栅极线和连接至第N级S(N)的栅极线可在块B1与B2之间的边界处彼此相邻,但是不限于此。

[0092] GIP电路104包括连接在位于块之间的边界处的相邻级S(N-1)和S(N)之间的保持电路200。

[0093] 保持电路200在预定时间期间保持第(N-1)级S(N-1)的输出电压,然后将其传输至第N级S(N)。第(N-1)级S(N-1)的输出电压可以是施加至栅极线的栅极脉冲、进位信号或单独的输出电压,但是下面将主要以栅极脉冲进行描述。

[0094] 保持电路200连接在第(N-1)级S(N-1)的输出端与第N级S(N)的VST端之间,在触摸感测周期期间存储第(N-1)级S(N-1)的输出电压,并且在紧接触摸感测周期结束之前将存储的电压提供至第N级S(N)的VST端。当屏幕中划分的块的数量为M(M为2或更大的正整数)时,需要M-1个保持电路200。

[0095] 图9是图解根据本发明实施方式的显示装置的驱动信号的波形图。

[0096] 参照图9,一个帧周期可被时分为显示周期D1和D2以及触摸感测周期S1和S2。一个触摸感测周期S1和S2分配在显示周期D1与D2之间。

[0097] 显示驱动器102、104和108在第一显示周期D1期间将当前帧数据写入第一块B1的像素,并且利用当前帧数据更新在第一块B1中再现的图像。在第一显示周期D1期间除第一块B1之外的剩余块B2的像素保持先前的帧数据,并且触摸感测单元110不驱动内嵌式触摸传感器C1至C4。触摸感测单元110在第一触摸感测周期S1期间按顺序驱动屏幕中的所有触摸传感器C1至C4,以感测触摸输入。作为感测的结果,触摸感测单元110针对每个触摸输入产生包括坐标信息和识别信息(ID)的触摸报告,并将触摸报告传输至主机系统。

[0098] 显示驱动器102、104和108在第二显示周期D2期间将当前帧数据写入第二块B2的像素,并且利用当前帧数据更新在第二块B2中再现的图像。在第二显示周期D2期间,第一块

B1的像素保持当前帧数据,并且触摸感测单元110不驱动触摸传感器C1至C4。触摸感测单元110在第二触摸感测周期S2期间按顺序驱动屏幕中的所有触摸传感器C1至C4,以感测触摸输入。作为感测的结果,触摸感测单元110针对每个触摸输入产生包括坐标信息和识别信息(ID)的触摸报告,并将触摸报告传输至主机系统。

[0099] 触摸感测单元110在触摸感测周期S1和S2期间通过传感器线16将传感器驱动信号提供至触摸传感器,以检测触摸输入前后触摸传感器的电荷量,并将电荷量与阈值电压进行比较,以确定触摸输入。在每一触摸感测周期S1和S2,触摸感测单元110将触摸输入的坐标信息传输至主机系统。因此,触摸报告速率比帧速率快。

[0100] 因为内嵌式触摸传感器C1至C4连接至像素11,所以内嵌式触摸传感器C1至C4与像素之间的寄生电容较大。因为内嵌式触摸传感器C1至C4和像素11通过寄生电容耦合,所以它们可在电学上不利地影响彼此。因此,像素11和内嵌式触摸传感器C1至C4被时分驱动。

[0101] 为了减小像素11与内嵌式触摸传感器C1至C4之间的寄生电容,数据驱动器102可在触摸感测周期S1和S2期间将具有与传感器驱动信号相同相位的AC信号LFD施加至数据线12。当数据线12与内嵌式触摸传感器C1至C4之间没有电压差时,数据线12与内嵌式触摸传感器C1至C4之间的寄生电容被最小化。因此,当在传感器驱动信号提供至内嵌式触摸传感器C1至C4的同时具有与传感器驱动信号相同相位的AC信号LFD施加至数据线12时,数据线12与内嵌式触摸传感器C1至C4之间的寄生电容可被最小化。

[0102] 类似地,为了减小像素11与内嵌式触摸传感器C1至C4之间的寄生电容,GIP电路104可在触摸感测周期S1和S2期间将具有与传感器驱动信号相同相位的AC信号LFD施加至栅极线14。当栅极线14与内嵌式触摸传感器C1至C4之间没有电压差时,栅极线14与内嵌式触摸传感器C1至C4之间的寄生电容被最小化。因此,当在传感器驱动信号提供至内嵌式触摸传感器C1至C4的同时具有与传感器驱动信号相同相位的AC信号LFD施加至栅极线14时,栅极线14与内嵌式触摸传感器C1至C4之间的寄生电容可被最小化。

[0103] 触摸感测单元110可将AC信号LFD提供至除与用于感测当前触摸输入的触摸传感器连接的传感器线之外的其他传感器线,以使相邻触摸传感器之间的寄生电容最小化。

[0104] 当在触摸感测周期S1和S2期间将具有与传感器驱动信号相同相位的AC信号LFD施加至显示面板100的数据线12、栅极线14和传感器线16时,显示面板100的寄生电容的电荷量可被最小化。当内嵌式触摸传感器C1至C4的寄生电容减小时,可提高内嵌式触摸传感器C1至C4的信噪比(SNR),以加宽触摸感测单元110的操作裕度(operation margin)并改善触摸输入和触摸灵敏度。

[0105] 在图9中, $V_{out}(N-1)$ 是在第一显示周期D1中最后一个产生的第(N-1)级S(N-1)(N为等于或大于2的正整数)的输出电压。 $V_{out}(N)$ 是在其中紧接第一触摸感测周期S1之后驱动像素的第二显示周期D2中第一个产生的第N级S(N)的输出电压。因此,在第(N-1)栅极脉冲 $V_{out}(N-1)$ 施加至第(N-1)栅极线14,然后流逝第一触摸感测周期S1之后,第N栅极脉冲 $V_{out}(N)$ 施加至第N栅极线14。第(N-1)级S(N-1)和第N级S(N)是与相邻块中的栅极线连接的GIP电路104的一部分。第(N-1)级S(N-1)和第N级S(N)通过设置在其间的保持电路200以级联方式连接,以在相邻块之间连续输出栅极脉冲。

[0106] 图10和图11是图解根据本发明第一实施方式的保持电路200及其操作的示图。

[0107] 参照图10和图11,在第一显示周期D1结束时驱动第(N-1)级S(N-1),以响应于第一

移位时钟CLK7产生第(N-1)栅极脉冲Vout(N-1)。第(N-1)栅极脉冲Vout(N-1)比施加到第一块B1的栅极线的栅极脉冲更晚产生。第(N-1)栅极脉冲Vout(N-1)可施加至第(N-1)栅极线。

[0108] 与其中触摸感测周期S1之后恢复像素11的驱动的第二显示周期D2的开始同时驱动第N级S(N),并响应于第二移位时钟CLK1输出第N栅极脉冲Vout(N)。第二移位时钟CLK1是在第一移位时钟CLK7之后产生的,如图13所示。在施加至第二块B2的栅极线的栅极脉冲之中第N栅极脉冲Vout(N)是第一个产生的。第N栅极脉冲Vout(N)可施加至第N栅极线。

[0109] 保持电路200包括第一晶体管T201、第二晶体管T202、第三晶体管T203和电容器C。保持电路200连接在第(N-1)级S(N-1)的输出端与第N级S(N)的VST端之间,保持电路200在触摸感测周期S1期间将第(N-1)级S(N-1)的输出电压Vout(N-1)存储在电容器C中,紧接触摸感测周期S1结束之前将存储的电压提供至第N级S(N)的VST端,以将第N级S(N)的Q节点预充电。

[0110] 第一晶体管T201根据第(N-1)栅极脉冲Vout(N-1)的栅极导通电压VGH导通,以将在触摸感测周期S1开始时产生的第二移位时钟CLK1_1的栅极导通电压VGH存储在电容器C中。为此,与触摸感测周期S1的开始同时产生第二移位时钟CLK1_1。第二移位时钟CLK1_1是在从第(N-1)级S(N-1)输出的第(N-1)栅极脉冲Vout(N-1)之后产生的并与第(N-1)栅极脉冲Vout(N-1)的一部分重叠。第一晶体管T201包括连接至第(N-1)级S(N-1)的输出端的栅极、被施加第二移位时钟CLK1_1的第一电极、以及连接至保持节点H和电容器C的第二电极。

[0111] 电容器C包括连接至保持节点H的第一电极、连接至VSS端的第二电极、以及位于第一电极与第二电极之间的电介质层。栅极截止电压,例如VGL电压施加至VSS端。栅极截止电压低于晶体管T201、T202和T203的阈值电压。

[0112] 第二晶体管T202根据第三移位时钟CLK5的栅极导通电压VGH导通,并且在触摸感测周期S1结束或邻近结束时将电容器C的电压施加至第N级S(N)的VST端。为此,在紧接第二显示周期D2之前的触摸感测周期S1结束时产生第三移位时钟CLK5。在触摸感测周期S1结束时产生的第三移位时钟CLK5与之后产生的第二移位时钟CLK1_2不重叠。第二晶体管T202包括被施加第三移位时钟CLK5的栅极、连接至保持节点H和电容器C的第一电极、以及连接至第N级S(N)的VST端的第二电极。

[0113] 通过第二晶体管T202提供至第N级S(N)的VST端的电压将第N级S(N)的Q节点预充电。在图11中,Q_S(N)是第N级S(N)的Q节点电压。当通过VGH将Q节点预充电,并且与第二显示周期D2的开始同时再次产生的第二移位时钟CLK1_2输入至第N级S(N)时,输出第N栅极脉冲Vout(N)。

[0114] 在除周期t2之外的触摸感测周期S1期间,第N级S(N)的Q节点电压Q_S(N)处于其中保持栅极截止电压的未充电状态,周期t2对应于在触摸感测周期S1结束时产生的第三移位时钟CLK5。当第二晶体管T202根据在触摸感测周期S1结束时产生的第三移位时钟CLK5导通时,第N级S(N)的Q节点被充电。因此,其栅极连接至第N级S(N)的Q节点的上拉晶体管在触摸感测周期期间不遭受DC栅极偏压应力。

[0115] 第三晶体管T203根据从第N级S(N)输出的第N栅极脉冲Vout(N)导通,以与第二显示周期D2的开始同时将保持节点H放电,或者第三晶体管T203根据在第N级S(N)的输出电压之后产生的第四移位时钟CLK3导通,以将保持节点H放电。因此,如图12至图14所示,第三晶体管T203响应于第N级S(N)的输出电压或之后产生的第四移位时钟CLK3,并且将保持节点H

的电压放电,以将保持电路200复位。第三晶体管T203包括被施加第N级S(N)的输出电压 $V_{out}(N)$ 或第四移位时钟CLK3的栅极、连接至保持节点H的第一电极、以及连接至VSS端的第二电极。

[0116] 如图11中所示,在除 t_1+t_2 周期之外的大部分触摸感测周期中,移位时钟CLK1、CLK3、CLK5和CLK7保持栅极截止或低电平(VGL)。如图11中所示,周期 t_1 对应于触摸感测周期的一部分,在该部分中以栅极导通电压VGH电平产生第二移位时钟CLK1,并且周期 t_2 对应于触摸感测周期的一部分,在该部分中以栅极导通电压VGH电平产生第三移位时钟CLK5或第一移位时钟CLK7(见图13)。通过将周期 t_1 和周期 t_2 相加而获得的周期对应于两个时钟的高周期宽度,并且可大约是六个水平周期。在第二显示周期D2的开始时序处存在其中第三晶体管T203开启的周期 t_3 。

[0117] 通过保持电路200提供至第N级S(N)的VST端的电压具有与施加至其它级的VST端的信号相同的占空比。因此,因为具有分别连接至Q节点和QB节点的栅极的晶体管T6和T7(图12)的应力在所有级中是相同的,所以不存在晶体管T6和T7的劣化偏差。

[0118] 保持电路200的晶体管T201、T202和T203的每一个不具有连接至保持节点H的栅极。因此,在构成保持电路200的晶体管T201、T202和T203中几乎没有DC栅极偏压应力。

[0119] 图12是图解其中当产生第N级的输出电压时将图6所示的保持电路复位的例子的电路图。图13是图解图12所示的保持电路和级的操作的波形图。

[0120] 参照图12和图13,级S(N-1)、S(N)的每一个实现为大致相同的电路。第(N-1)级S(N-1)包括用于根据来自前端级的进位信号CAR(N-4)将Q节点充电的晶体管T1、其栅极连接至Q节点的上拉晶体管T6、连接在上拉晶体管T6的栅极与源极之间的电容器CB、其栅极连接至QB节点的下拉晶体管T7等。第(N-1)级S(N-1)的输出端连接至第N栅极线,并且还通过保持电路200的输入端连接至第一晶体管T201的栅极。

[0121] 用于将第N级S(N)中的Q节点预充电的晶体管T1的栅极连接至保持电路200的输出端。第N级S(N)的输出端连接至第(N+1)栅极线。

[0122] 保持电路200与图10和图11的保持电路200大致相同。在该保持电路200中,第三晶体管T203根据来自第N级S(N)的栅极脉冲 $V_{out}(N)$ 导通,以将保持节点H放电。

[0123] 图14和图15是图解其中通过第N级的输出电压之后产生的时钟将图6所示的保持电路复位的例子的示意图。

[0124] 参照图14和图15,保持电路200与上述图10和图11的保持电路200大致相同。在该保持电路200中,第三晶体管T203根据在第N栅极脉冲 $V_{out}(N)$ 之后产生的移位时钟CLK3导通,以将保持节点H放电。

[0125] 保持电路200的晶体管T201、T202和T203优选地实现为氧化物晶体管,使得保持节点H的电压在相对长的触摸感测周期期间不被漏电流放电。由于其较高的响应速度,氧化物晶体管适用于高分辨率显示装置,并且由于其较低的截止电流,氧化物晶体管具有很小漏电流的优点。

[0126] 因为根据本发明实施方式的显示装置在触摸感测周期期间不具有GIP电路的Q节点电压放电,所以在其中触摸感测周期之后恢复像素驱动的输出周期中不存在图像质量的劣化。保持电路200将前一块B1的最后一个级S(N-1)的输出电压存储在电容器中,并且当下一个块B2被驱动时将存储的电压提供至下一个块的VST端,使得下一个块的Q节点被理想的

电压预充电。

[0127] 在本发明的实施方式中,因为在触摸感测周期期间各级的Q节点电压未保持在充电状态,所以其栅极连接至Q节点的上拉晶体管的应力可降低,所以可减小晶体管的劣化。此外,因为本发明的实施方式不使用虚拟级(或桥电路)和用于驱动电路的单独时钟布线,所以不存在虚拟级的上拉晶体管的劣化并且可减小其上安装有GIP电路104的边框BZ。

[0128] 另一方面,保持电路200不限于在触摸感测周期期间存储前端级的输出电压。例如,保持电路200可应用于在连续栅极脉冲之间的预定时间期间存储前端级的输出电压,然后将输出电压传输至后端级的用途。

[0129] 如上所述,本发明的实施方式使用在预定时间期间保持第(N-1)级的输出电压并将其提供至第N级的保持电路,由此防止GIP电路的级之间的应力偏差并且实现显示装置的窄边框。

[0130] 此外,本发明的实施方式可稳定地驱动像素和触摸传感器,不会由于触摸感测周期期间Q节点的放电而导致图像质量的劣化。

[0131] 尽管参照多个示例性的实施方式描述了实施方式,但应当理解,本领域技术人员能够设计出多个其他修改例和实施方式,这落在本发明的原理的范围内。更具体地说,在公开内容、附图和所附权利要求的范围内,在组成部件和/或主题组合构造的配置中可进行各种变化和修改。除了组成部件和/或配置中的变化和修改之外,可选择的使用对于本领域技术人员来说也将是显而易见的。

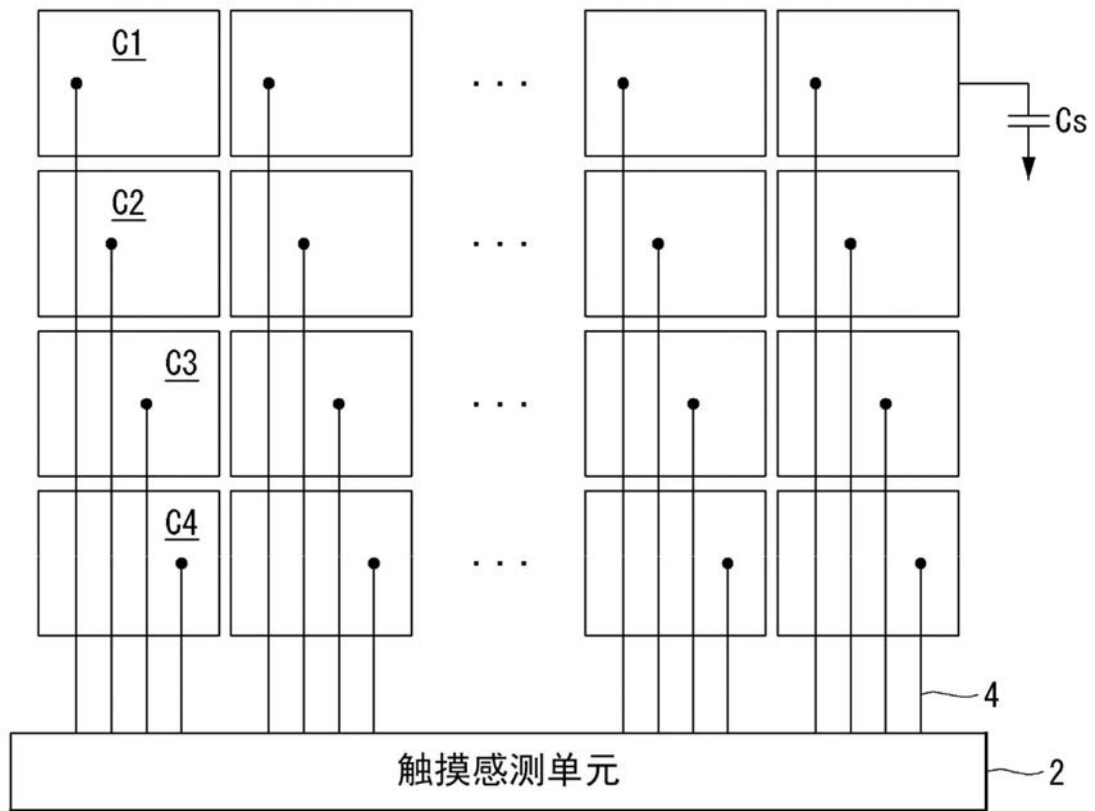


图1

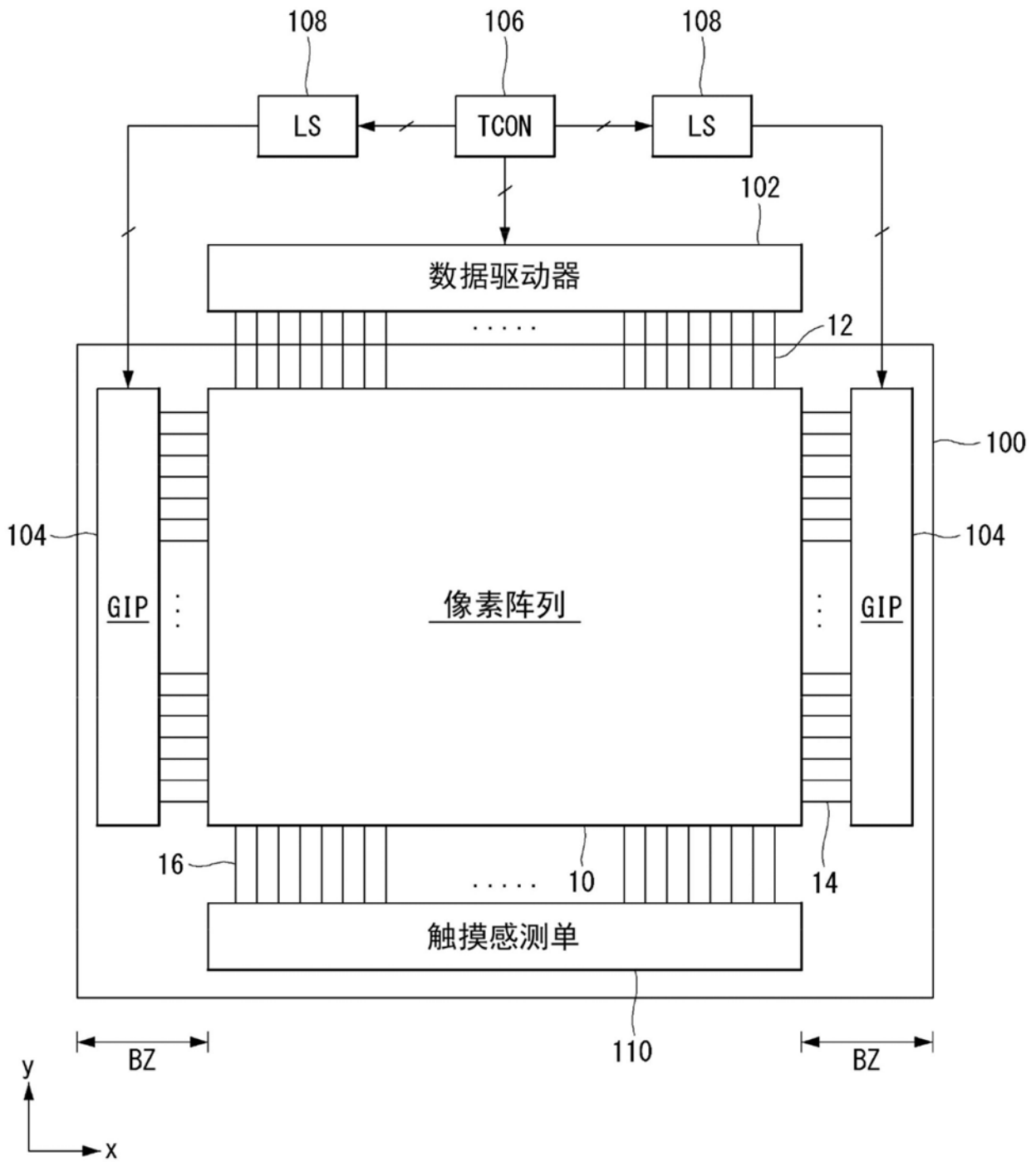


图2

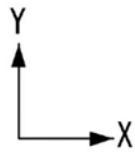
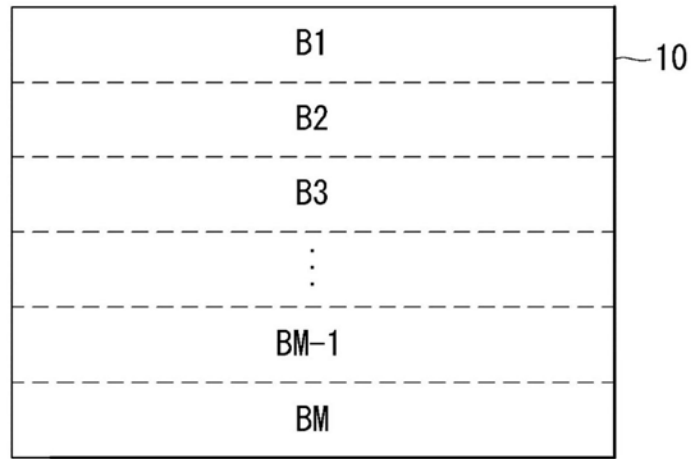


图3

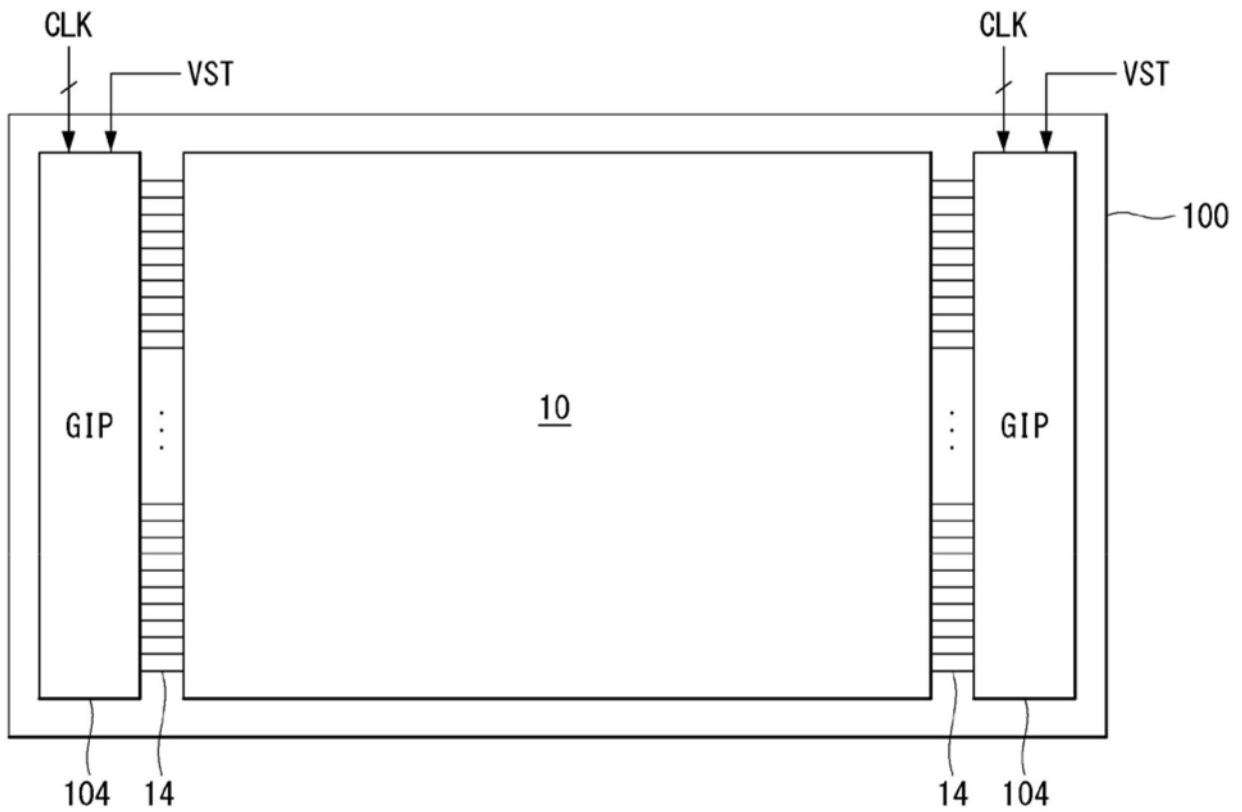


图4

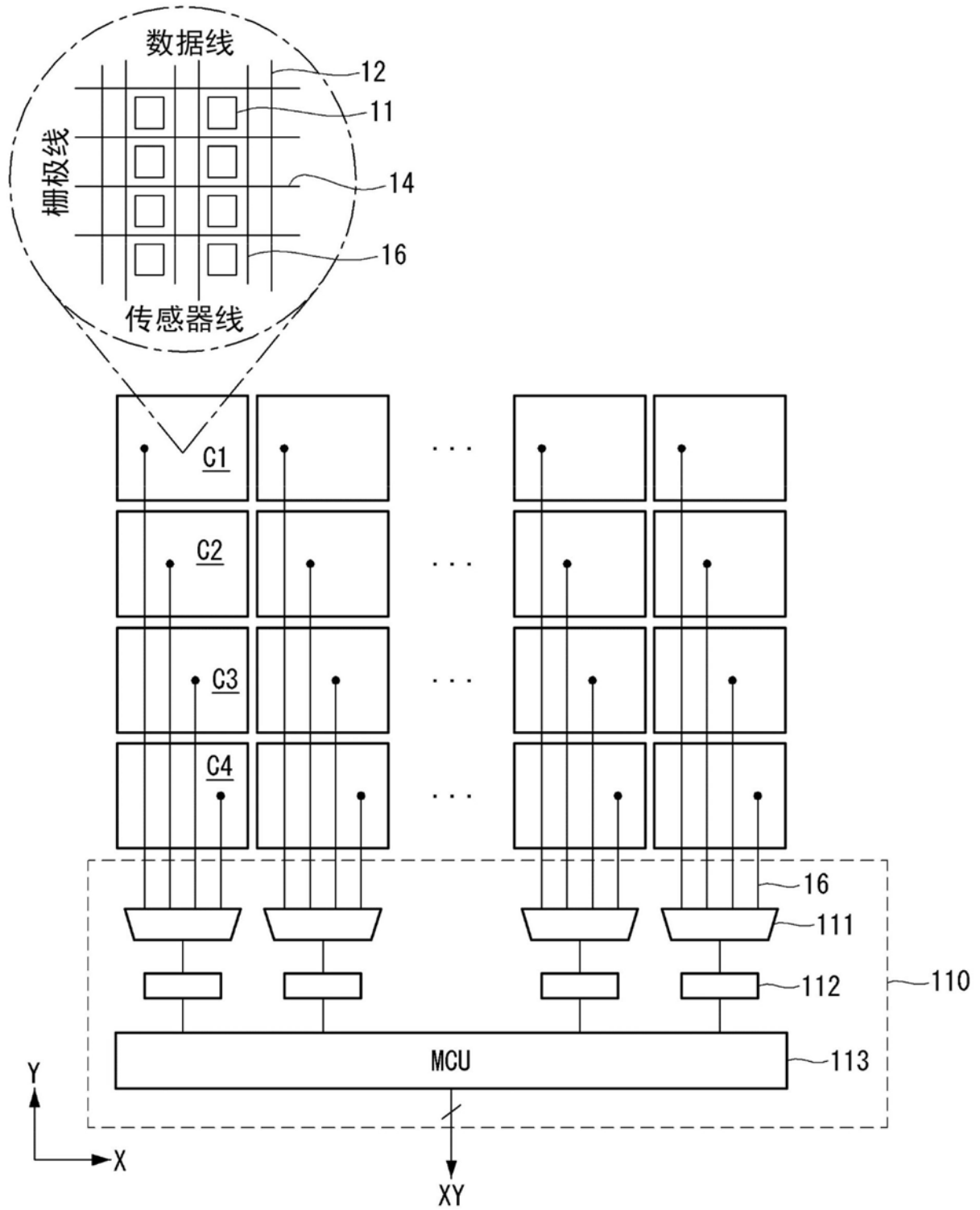


图5

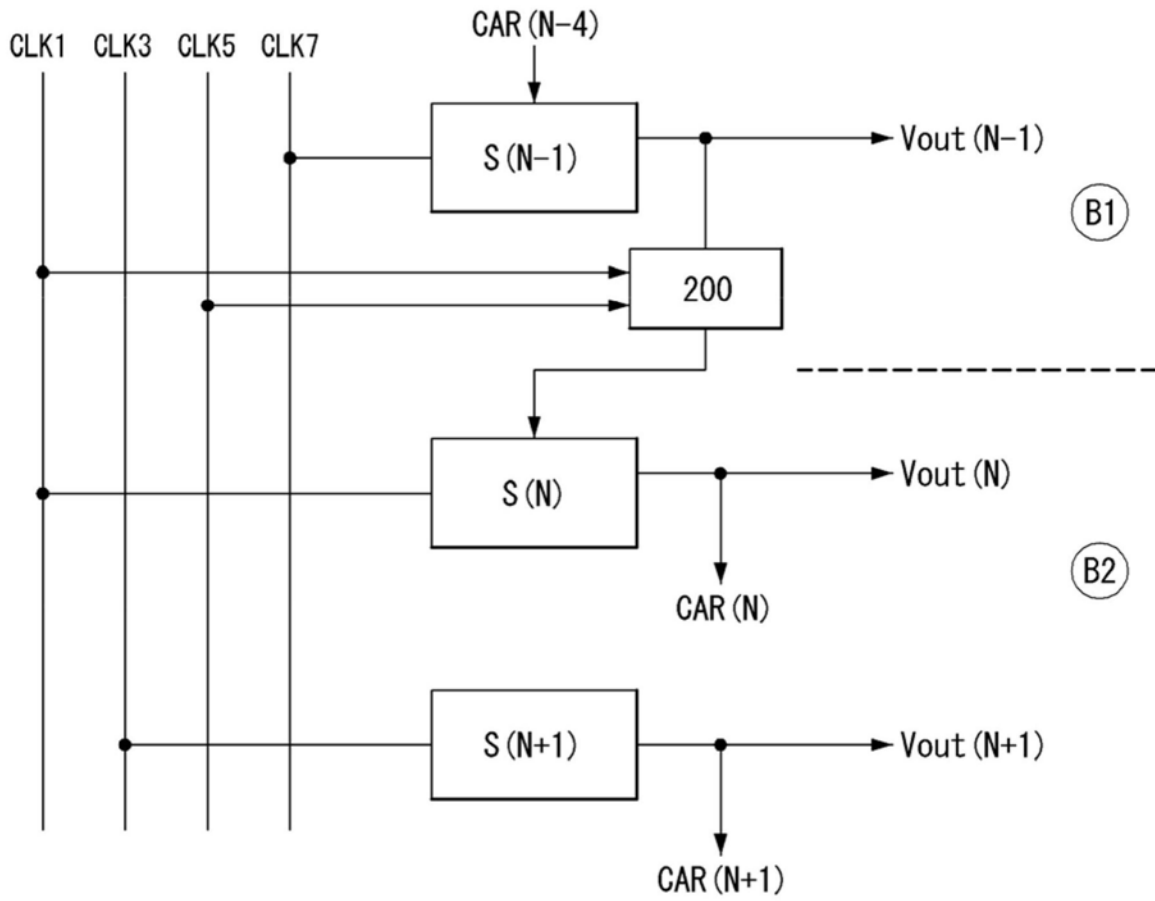


图6

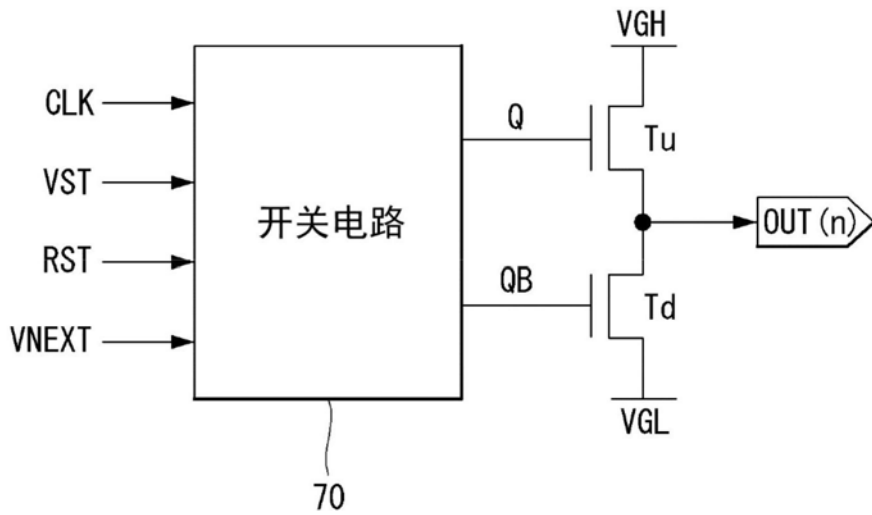


图7

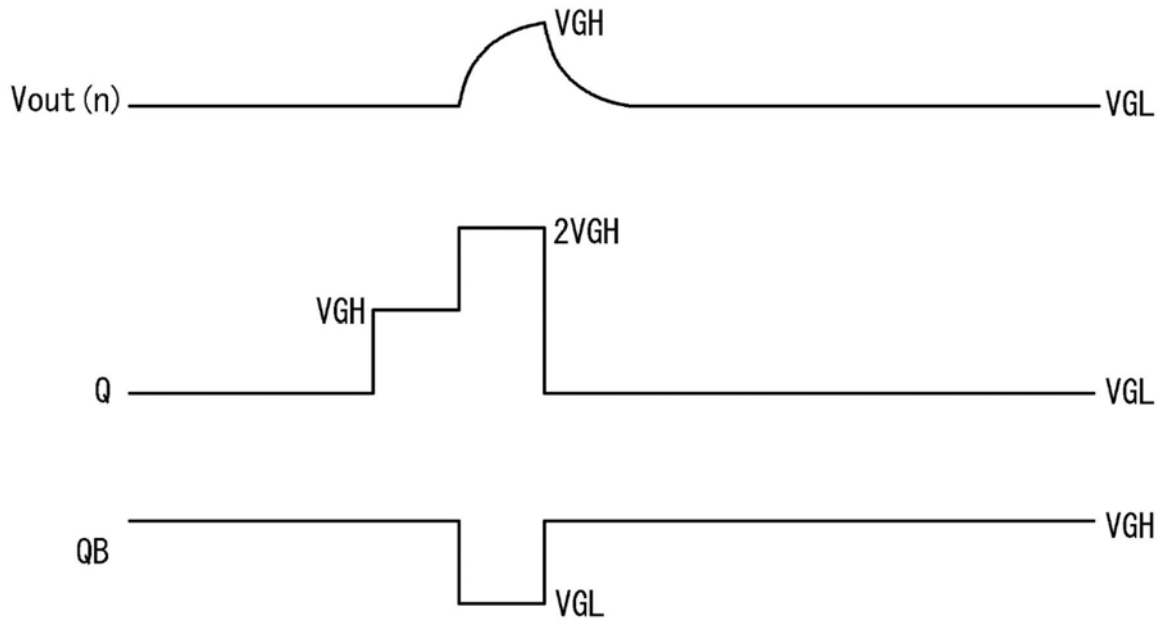


图8

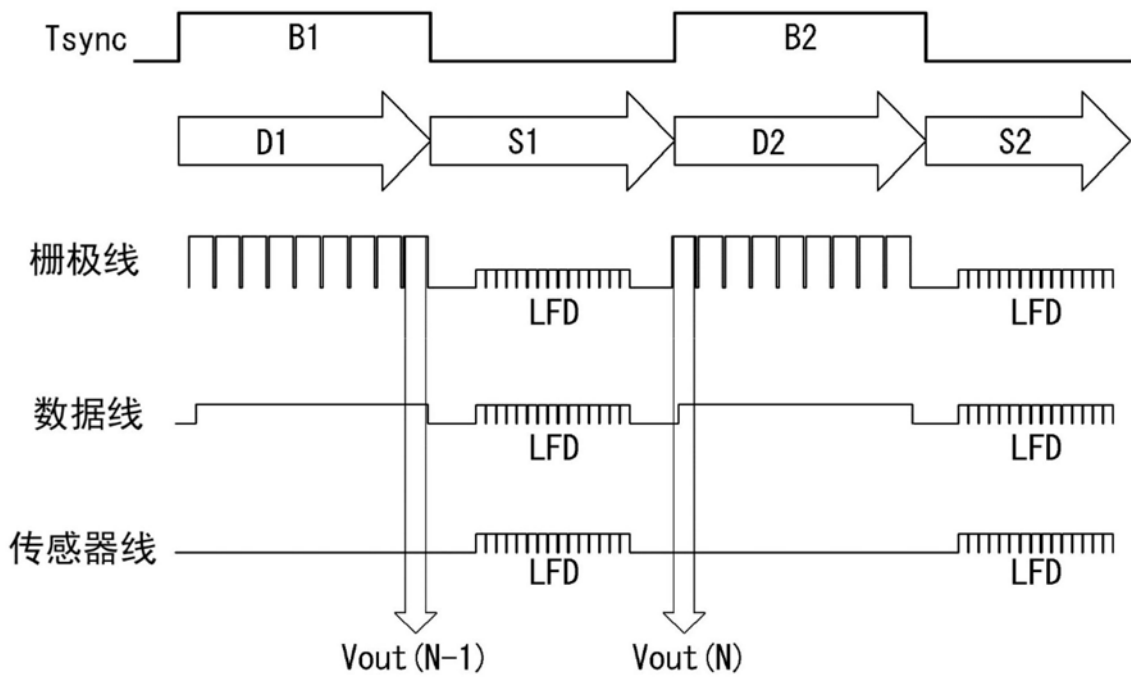


图9

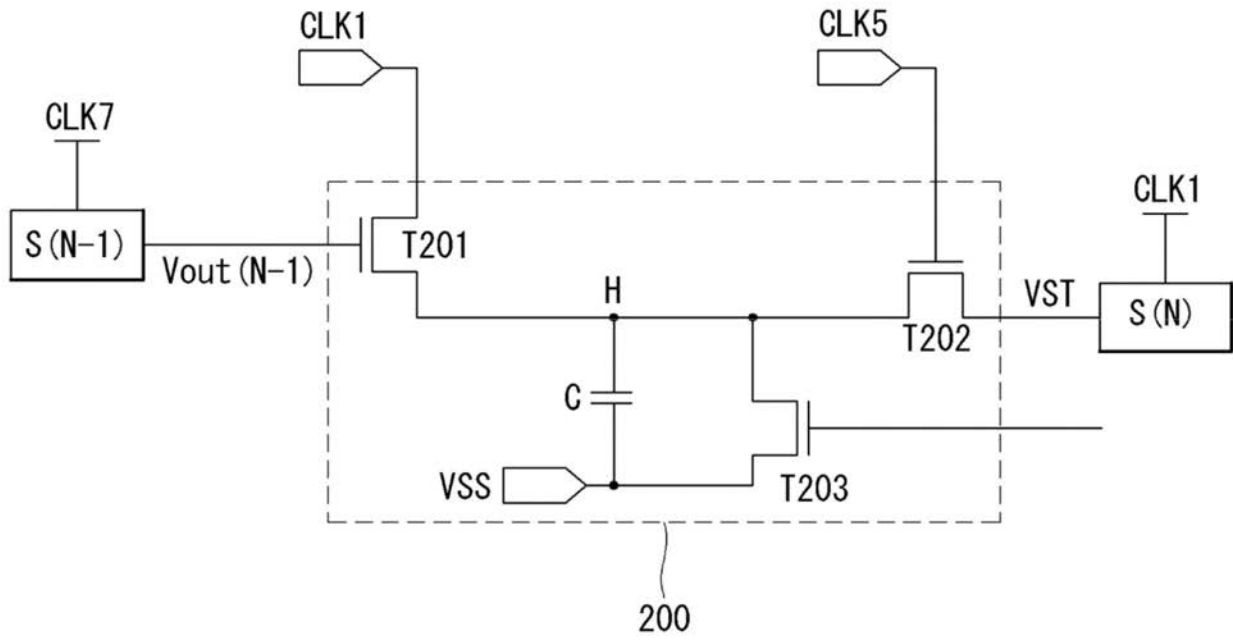


图10

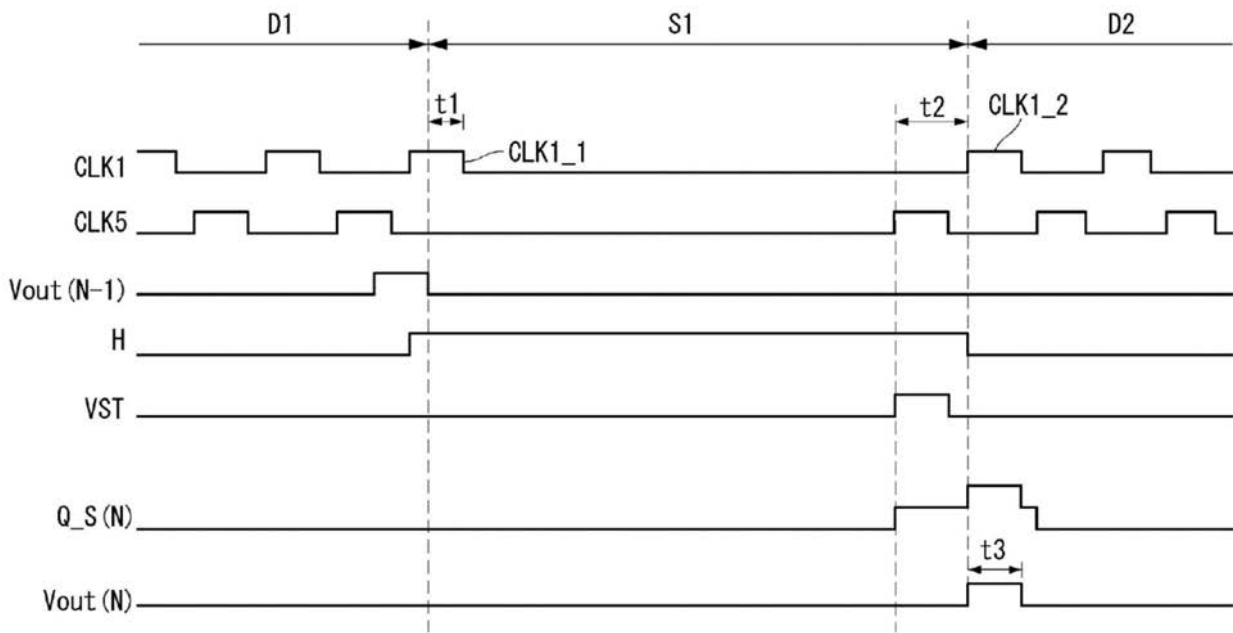


图11

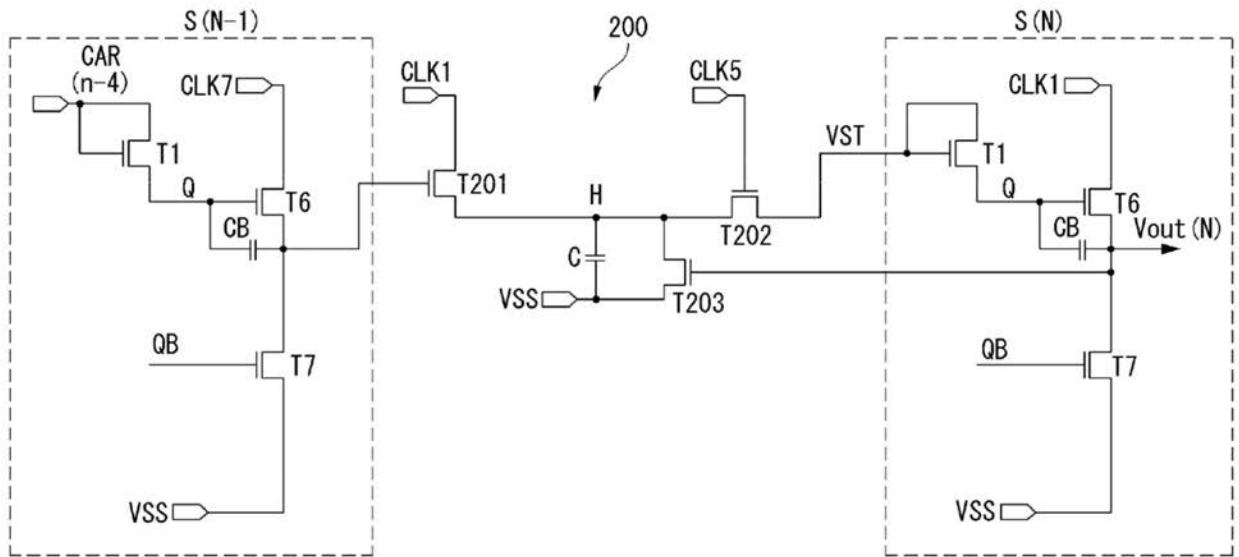


图12

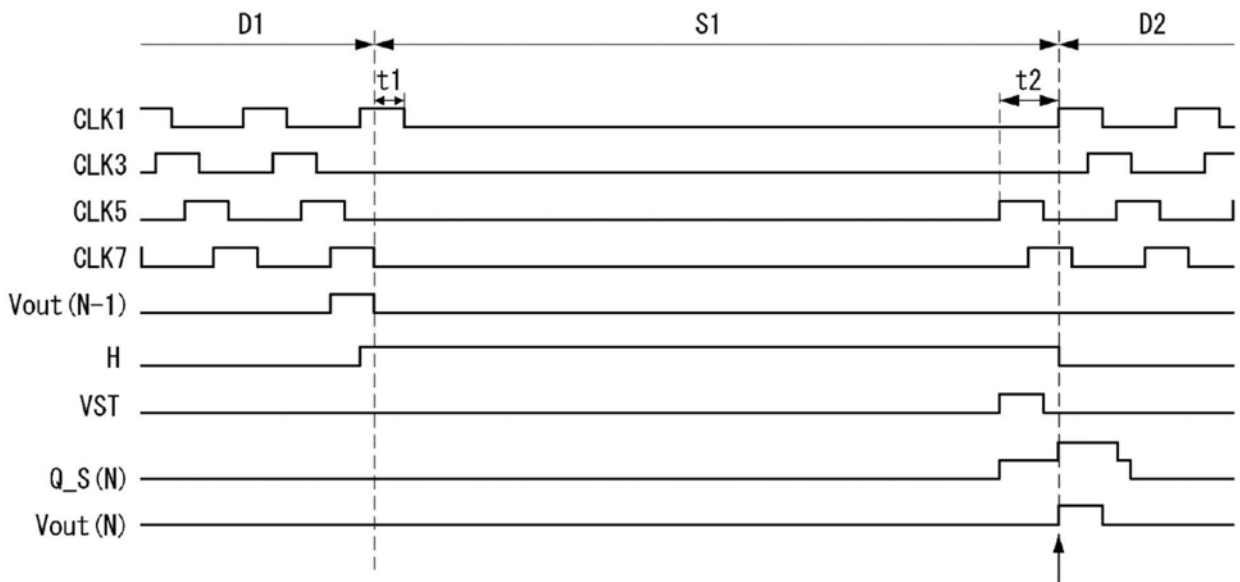


图13

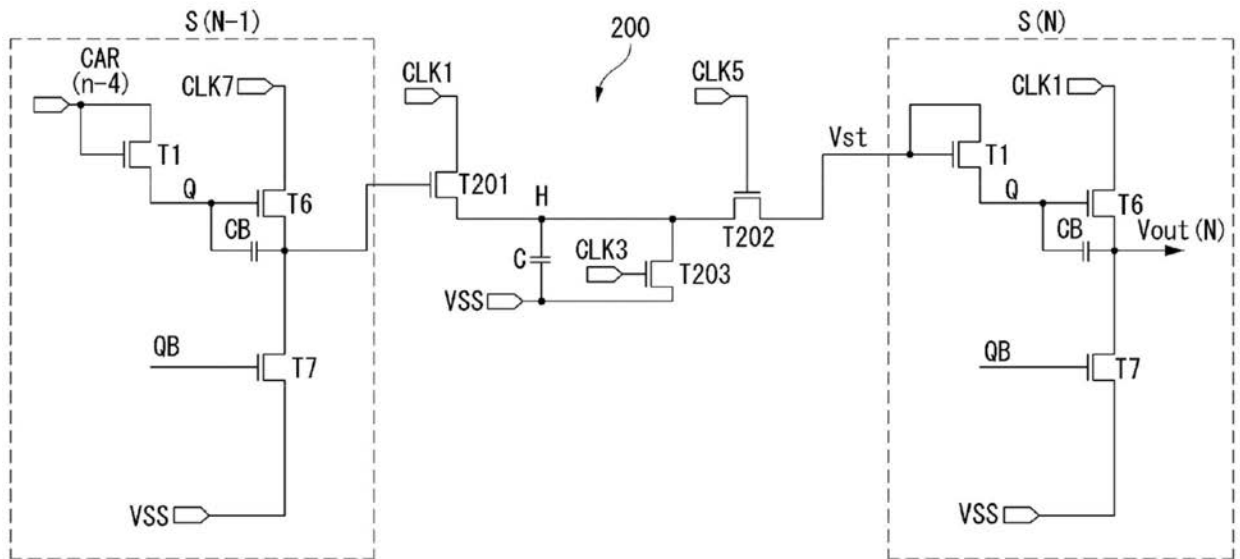


图14

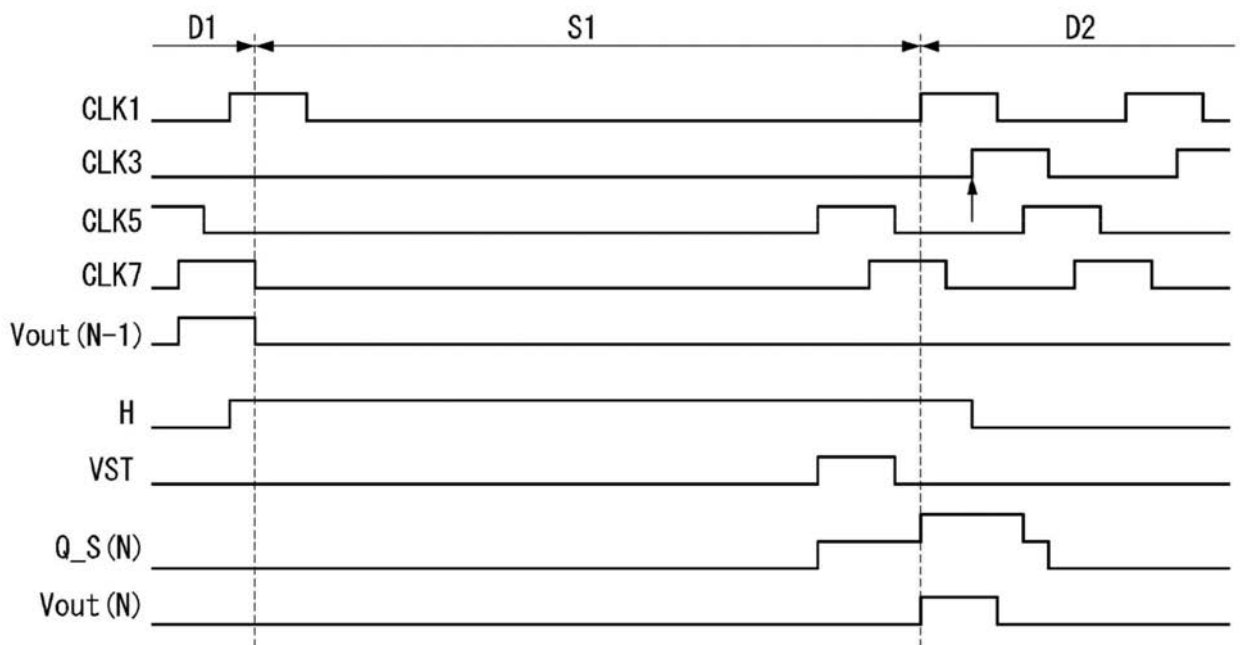


图15