



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104932751 B

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201510393829.7

(22)申请日 2015.07.07

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104932751 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(73)专利权人 厦门天马微电子有限公司  
地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西  
路6999号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 罗斯建 赖青俊 潘朝煌

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理  
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件

CN 103258492 A,2013.08.21,  
CN 101866228 A,2010.10.20,  
CN 102236487 A,2011.11.09,

审查员 常津铭

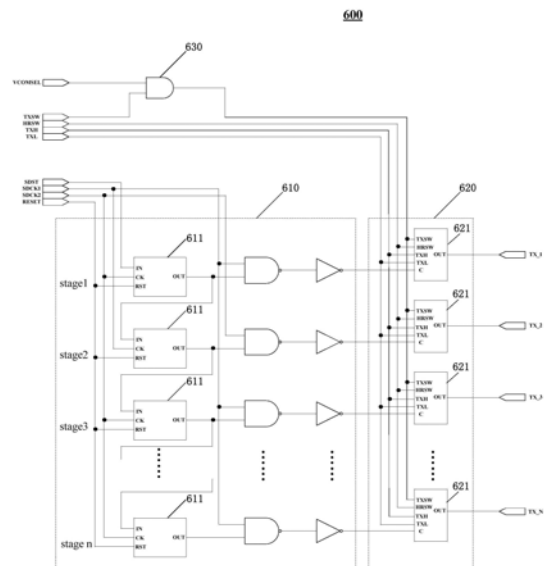
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

触控显示屏的驱动电路和方法、包含其的显示屏和显示器

(57)摘要

本申请公开了一种触控显示屏的驱动电路和方法、包含其的显示屏和显示器。其中,触控显示屏的驱动电路包括:扫描单元,用于输出选通控制信号;选通输出单元,用于根据扫描单元输出的选通控制信号,对触控显示屏的驱动电极进行逐级扫描;以及控制单元,用于控制选通输出单元的输出电平,使得在显示驱动期间,输出电平等于公共电平。按照本申请的方案,能够保证触控显示屏正常显示,防止液晶分子的极化,并延长触控显示屏的使用寿命。



1. 一种触控显示屏的驱动电路,用于在一个帧周期中交替执行显示驱动和触控驱动;其特征在于,所述驱动电路包括:

扫描单元,用于输出选通控制信号;

选通输出单元,用于根据所述扫描单元输出的选通控制信号,对所述触控显示屏的驱动电极进行逐级扫描;以及

控制单元,用于控制所述选通输出单元的输出电平,使得在所述显示驱动期间,所述输出电平等于公共电平,所述控制单元的输入端分别接收公共电平信号和扫描切换开关信号。

2. 根据权利要求1所述的驱动电路,其特征在于:

所述选通输出单元包括扫描切换开关输入端;

所述控制单元包括级联的与非门和与非门,所述与非门的输入端分别接收公共电平信号和扫描切换开关信号,以及

所述非门的输出端和所述扫描切换开关输入端电连接。

3. 根据权利要求1所述的驱动电路,其特征在于:

所述选通输出单元包括扫描切换开关输入端;

所述控制单元包括与门,所述与门的输入端分别接收公共电平信号和扫描切换开关信号,以及

所述与门的输出端与所述扫描切换开关输入端电连接。

4. 根据权利要求2或3所述的驱动电路,其特征在于,所述公共电平信号在显示驱动期间为低电平,在触控驱动期间为高电平。

5. 根据权利要求4所述的驱动电路,其特征在于,所述驱动电路还包括显示驱动单元;

所述显示驱动单元用于向所述扫描单元发送扫描时钟信号;以及

所述控制单元设置于所述显示驱动单元中。

6. 根据权利要求5所述的驱动电路,其特征在于:

所述扫描单元包括两个以上串联的移位寄存器;

各所述移位寄存器基于所述扫描时钟信号依次输出选通控制信号;

所述选通输出单元包括分别与各所述移位寄存器对应连接的两个以上的选通输出模块;

各所述选通输出模块基于与其连接的移位寄存器输出的选通控制信号和所述控制单元输出的控制信号对与其连接的驱动电极进行扫描。

7. 一种触控显示屏的驱动方法,其特征在于,包括:

扫描单元输出选通控制信号;

选通输出单元根据所述扫描单元输出的选通控制信号,对所述触控显示屏的驱动电极进行逐级扫描;以及

控制单元控制所述选通输出单元的输出电平,使得在显示驱动期间,所述输出电平等于公共电平,其中,所述控制单元的输入端分别接收公共电平信号和扫描切换开关信号。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于:

所述公共电平信号在显示驱动期间为低电平,在触控驱动期间为高电平。

9. 一种触控显示屏,包括相对设置的第一基板、第二基板,以及设置在所述第一基板和

所述第二基板之间的液晶层,其特征在于:

所述第一基板上设置有如权利要求1至6任一项所述的驱动电路。

10. 根据权利要求9所述的触控显示屏,其特征在于,还包括形成在所述第二基板上的第一侧的驱动电极,其中所述第一侧为第二基板朝向所述液晶层的一侧;

所述驱动电极接收所述驱动电路的输出信号。

11. 根据权利要求10所述的触控显示屏,其特征在于,还包括形成在所述第二基板的第二侧上的感测电极,所述第二侧与所述第一侧相对;

所述感测电极用于感测外界对所述触控显示屏的触摸操作。

12. 一种显示器,其特征在于,包括如权利要求9-11任意一项所述的触控显示屏。

## 触控显示屏的驱动电路和方法、包含其的显示屏和显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及触控显示技术,尤其涉及触控显示屏的驱动电路和方法、包含其的显示屏和显示器。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中,触控显示屏的驱动电路通常可采用双芯片方案,即包括显示驱动芯片(DDIC)和触控芯片(TPIC)。在实现时,通常需要两片柔性电路板(Flexible Printed Circuit,FPC),通常分别称为TP FPC和主FPC。TP FPC将感测电极RX连接到TPIC,同时通过连接器实现TPIC、DDIC、主机之间的通讯。

[0003] 图1是现有触控显示屏的驱动电极TX的驱动电路100,包含扫描单元10和选通输出单元20两部分。

[0004] 扫描单元10用于实现驱动电极TX的逐级扫描,其输入包括:扫描触发信号SDST、第1扫描时钟信号SDCK1、第2扫描时钟信号SDCK2、复位信号RESET。

[0005] 选通输出单元20根据前级扫描单元10的输出,决定TX的输出电平。其输入包括:选通控制C,与扫描单元10的输出相连,闲时切换开关信号HRSW、扫描切换开关信号TXSW、扫描脉冲高电平TXH以及扫描脉冲低电平TXL。

[0006] 图2是选通输出单元20的真值表。其中,扫描脉冲高电平TXH表示输出为高电平,扫描脉冲低电平TXL表示输出为低电平,Hi-z表示输出为悬空状态。现有设计中,选通控制C与扫描单元10的输出COUT相连,闲时切换开关信号HRSW固定为低电平Low,扫描脉冲高电平TXH连接高电平VTPH,扫描脉冲低电平TXL连接公共电平VCOM。扫描单元10输出COUT为高时,选通输出单元20的输出由扫描切换开关信号TXSW决定;扫描单元10输出COUT为低时,驱动电极TX输出由闲时切换开关信号HRSW决定,当闲时切换开关信号HRSW固定为低电平Low时,驱动电极TX输出为扫描脉冲低电平TXL(即公共电平VCOM)。

[0007] 图3是图1的触控显示屏的触控电极驱动电路的时序图。以驱动电路包含29根TX为例,一帧时间内,首先进行垂直前扫(VFP)和垂直回扫(VBP),接着,交替进行显示扫描(显示对应区域)和触控扫描(图中第1根驱动电极TX<sub>1</sub>、或第2根驱动电极TX<sub>2</sub>~第29根驱动电极TX<sub>29</sub>对应区域)。29根TX扫描完成后,会进行3次噪声侦测(图中N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>和N<sub>3</sub>)。

[0008] 如图3所示,DDIC和TPIC通过触摸同步垂直检测信号(TSVD-Touch Synchronization Vertical Detection)、触摸同步水平检测信号(TSHD-Touch Synchronization Horizontal Detection)、外部扫描驱动信号EXVCOM1进行通信。

[0009] 触摸同步垂直检测信号TSVD由DDIC发送给TPIC,通知TPIC何时开始进行触控扫描。TPIC检测到触摸同步垂直检测信号TSVD下降沿后,开始一次扫描。

[0010] 触摸同步水平检测信号TSHD由DDIC发送给TPIC,通知TPIC每一根驱动电极TX何时进行扫描。TPIC检测到触摸同步垂直检测信号TSVD下降沿后,并不马上发送扫描脉冲,在检测到触摸同步水平检测信号TSHD上升沿后,才发送一次扫描脉冲。

[0011] 外部扫描驱动信号EXVCOM1由TPIC发送给DDIC,该信号即为扫描脉冲信号。DDIC输

出给驱动电极TX的驱动电路的扫描切换开关信号TXSW信号取决于外部扫描驱动信号EXVCOM1。

[0012] 某根驱动电极TX未工作(未进行扫描)时,对应扫描电路的输出COUT为低,由于闲时切换开关信号HRSW固定接收栅极驱动低电平VGL,根据图2真值表,驱动电极TX输出为公共电平VCOM。

[0013] 第N根驱动电极TX<sub>N</sub>( $n=1, 2, \dots, 29$ )工作时,在图3中,“第N根驱动电极TX<sub>N</sub>对应区域及紧随其后的显示区域”,对应扫描电路的输出COUT为高,根据图2真值表,驱动电极TX输出由扫描切换开关信号TXSW决定。第N根驱动电极TX<sub>N</sub>对应区域,扫描切换开关信号TXSW为扫描脉冲,选通输出单元20的输出也为扫描脉冲;显示区域, TXSW为低电平low, TX输出为公共电平VCOM。

[0014] 然而,在某些异常情况下,当DDIC和TPIC之间通讯异常,或者TPIC与FPC之间尚未开始通信,或者TPIC未烧录用于存储程序代码的固件的情况下,外部扫描驱动信号EXVCOM1可能一直为高电平。在“第N根驱动电极TX<sub>N</sub>对应区域以及紧随其后的显示区域”,第N根驱动电极TX<sub>N</sub>输出都为触控驱动高电平VTPH(一般在5V以上),不再是公共电平VCOM(一般在-0.1V~-0.4V)。如果显示区域正好跨越第N根驱动电极TX<sub>N</sub>对应区域,则加在液晶两端的压差显著增大,对应显示区域接近白色。

[0015] 具体而言,以全高清显示屏(Full High Definition, FHD)为例,其分辨率为1080×1920。假设该显示屏中的TX为29根,由于1920不能被29整除,所以公共电极划分时,部分驱动电极TX会占据更多行数。假设第一根驱动电极TX<sub>1</sub>和第29根驱动电极TX<sub>29</sub>跨越69行,中间27根驱动电极TX中的每根驱动电极TX跨越66行( $69 \times 2 + 66 \times 27 = 1920$ )。

[0016] 60Hz报点率下,一帧显示时间内进行一次触控扫描,包含29次针对每一根TX的触控扫描和3次噪声侦测。根据驱动时序,显示扫描和针对每一根TX的触控扫描(或噪声侦测)是交替进行的。29次针对每一根TX的触控扫描和3次噪声侦测被均匀地插入一帧显示时间内。 $1920 / (29 + 3) = 60$ ,每显示完60行,进行1次针对每一根TX的触控扫描(或者1次噪声侦测)。

[0017] 参见图4所示,为外部扫描驱动信号EXVCOM1异常地保持高电平时的驱动电路时序图。参见图5所示,为触控显示屏的显示区域与驱动电极TX的对应关系。

[0018] 如图5所示,显示区域1(对应1~60行)跨越TX<sub>1</sub>区域的前60行。此时,由图4可知, TX<sub>1</sub>尚未开始扫描,输出公共电平VCOM,显示正常。

[0019] 由于第一根驱动电极TX<sub>1</sub>跨越69行,显示区域2(对应60~120行)前9行落在TX<sub>1</sub>区域,后面51行落在TX<sub>2</sub>区域。由图4可知,显示前9行时, TX<sub>1</sub>输出为高(如图4中41区域),显示异常,则加在液晶两端的压差显著增大,容易导致液晶极化;显示后面51行时, TX<sub>2</sub>输出为低,显示正常。

[0020] 显示区域3(对应121~180行)前15行落在TX<sub>2</sub>区域,后面45行落在TX<sub>3</sub>区域。由图4可知,显示前15行时, TX<sub>2</sub>输出为高(如图4中42区域),显示异常;显示后面45行时, TX<sub>3</sub>输出为低,显示正常。

[0021] 以此类推,当某个显示区域与它之前的触控扫描区域有交叠时,交叠区域显示就会异常。由于显示区域行数(60)与每根驱动电极TX跨越的行数(头尾为69,中间为66)不相等,交叠区域先逐渐增大,之后逐渐缩小。

## 发明内容

[0022] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种触控显示屏的驱动电路和方法、包含其的显示屏和显示器,能够保证触控显示屏的正常显示。

[0023] 第一方面,本申请实施例提供了一种触控显示屏的驱动电路,用于在一个帧周期中交替执行显示驱动和触控驱动;驱动电路包括:扫描单元,用于输出选通控制信号;选通输出单元,用于根据扫描单元输出的选通控制信号,对触控显示屏的驱动电极进行逐级扫描;以及控制单元,用于控制选通输出单元的输出电平,使得在显示驱动期间,输出电平等于公共电平。

[0024] 第二方面,本申请实施例还提供了一种触控显示屏的驱动方法,包括:扫描单元输出选通控制信号;选通输出单元根据扫描单元输出的选通控制信号,对触控显示屏的驱动电极进行逐级扫描;以及控制单元控制选通输出单元的输出电平,使得在显示驱动期间,输出电平等于公共电平。

[0025] 第三方面,本申请实施例还提供了一种触控显示屏,包括相对设置的第一基板、第二基板,以及设置在第一基板和第二基板之间的液晶层,第一基板上设置有如上所述的驱动电路。

[0026] 第四方面,本申请实施例还提供了一种显示器,包括如上所述的触控显示屏。

[0027] 本申请实施例提供的方案,通过使TX电极在显示期间处于低电平,保证了触控显示屏正常显示,防止液晶分子的极化,延长了触控显示屏的使用寿命。

## 附图说明

[0028] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0029] 图1示出了现有触控显示屏的驱动电极驱动电路的示意性结构图;

[0030] 图2示出了图1的触控显示屏的驱动电极驱动电路中,选通输出单元的真值表;

[0031] 图3示出了图1的触控显示屏的驱动电极驱动电路的时序图;

[0032] 图4示出了图3中的EXVCOM1异常地保持高电平时,图1的触控显示屏的驱动电极驱动电路各端的时序图;

[0033] 图5示出了显示区域与驱动电极的对应关系;

[0034] 图6示出了本申请第一实施例的触控显示屏的驱动电路的示意性结构图;

[0035] 图7示出了图6的驱动电路中,选通输出单元的真值表;

[0036] 图8示出了EXVCOM1异常地保持高电平时,本申请实施例的触控显示屏的驱动电路各端的时序图;

[0037] 图9示出了EXVCOM1的扫描脉冲异常地延伸至显示驱动期间时,本申请实施例的触控显示屏的驱动电路各端的时序图;

[0038] 图10示出了本申请第二实施例的触控显示屏的驱动电路的示意性结构图;

[0039] 图11示出了本申请实施例的触控显示屏的驱动电路在实际制作时的示意性结构图;

[0040] 图12示出了本申请实施例的触控显示屏的驱动方法的示意性流程图。

## 具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0042] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0043] 图6示出了本申请第一实施例的触控显示屏的驱动电路的示意性结构图600,该实施例的驱动电路可用于在一个帧周期中交替执行显示驱动和触控驱动。

[0044] 如图6所示,触控显示屏的驱动电路600包括扫描单元610和选通输出单元620。

[0045] 其中的扫描单元610可用于输出选通控制信号。选通输出单元620可用于根据扫描单元610输出的选通控制信号,对触控显示屏的驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>进行逐级扫描。控制单元630可用于控制选通输出单元620的输出电平,使得某一根驱动电极TX<sub>N</sub>的对应区域在显示驱动期间,输出电平等于公共电平VCOM。

[0046] 在一些实现方式中,扫描单元610可包括两个以上串联的移位寄存器611。各移位寄存器611基于扫描时钟信号SDCK1或SDCK2依次输出选通控制信号。

[0047] 选通输出单元620可包括分别与各移位寄存器611对应连接的两个以上的选通输出模块621,每个选通输出模块621对应连接一个驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>中的一个。

[0048] 选通输出模块621可基于与其连接的移位寄存器611输出的选通控制信号和控制单元630输出的控制信号对与其连接的驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>进行扫描。

[0049] 参见图7所示,为本申请第一实施例的触控显示屏的驱动电路600中的选通输出单元620的真值表。

[0050] 从图7中可以看出,公共电平选通开关信号VCOMSEL为低电平(Low)时,驱动电极TX输出OUT为低电平TXL。

[0051] 因此,可通过控制单元630的逻辑控制,使得驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>在显示驱动期间的输出电平为公共电平VCOM,这样一来,例如,可以通过设置公共电平选通开关信号VOMSEL在在显示驱动期间与公共电平接通,以使其输出值为低电平,而在触控驱动期间为高电平,从而使得驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>在显示驱动期间同样为低电平,进而避免了输入到选通输出单元620的电平异常时,驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>产生图4中41和42区域所示的异常电平。

[0052] 例如,在一些应用场景中,当外部扫描驱动信号EXVCOM1异常地保持为高电平时,如图8所示,驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>在显示驱动期间的输出电平仍然保持为低。

[0053] 在另一些应用场景中,当外部扫描驱动信号EXVCOM1的扫描脉冲异常地延伸到显示驱动期间时,如图9所示,驱动电极TX<sub>1</sub>~TX<sub>N</sub>在显示驱动期间的输出电平仍然保持为低。

[0054] 为了实现如图7所示的电平逻辑关系,使得选通输出单元620在显示驱动期间的输出电平等于公共电平VCOM,在一种实现方式中,控制单元630可实现为与门。

[0055] 与门的二输入端可分别连接至外部扫描驱动信号VCOMSEL和扫描切换开关信号TXSW,输出端连接至选通输出单元620的扫描切换开关输入端,即选通输出单元620的扫描切换开关信号TXSW输入端。

[0056] 然而,在实际应用中,与门的实现具有一定的难度,因而,为实现与门的逻辑功能,可采用级联的与非门和非门来代替与门。

[0057] 图10示出了本申请第二实施例的触控显示屏的驱动电路的示意性结构图1000。

[0058] 第二实施例与第一实施例的区别仅在于,在第二实施例中,通过级联的与非门1031和非门1032组成控制单元1030,来代替第一实施例的与门630。

[0059] 在本实施例中,与非门1031的输入端分别接收外部扫描驱动信号VCOMSEL和扫描切换开关信号TXSW,且非门1032的输出端与选通输出单元1020的扫描切换开关信号TXSW输入端电连接。

[0060] 图11示出了本申请实施例的触控显示屏的驱动电路在实际制作时的示意性结构图。

[0061] 如前所述,触控显示屏的驱动电路通常可采用双芯片方案,即包括显示驱动芯片(DDIC)和触控芯片(TPIC)。因此,本申请实施例的触控显示屏的驱动电路还可以包括显示驱动单元111。显示驱动单元111可用于向扫描单元1110发送扫描时钟信号。

[0062] 在一些实现方式中,本申请实施例的触控显示屏的驱动电路中的控制单元1130可以与扫描单元1110、选通输出单元1120一起,设置于面板(PANEL)112上。或者,在另一些实现方式中,本申请实施例的触控显示屏的驱动电路中的控制单元1130还可以设置于显示驱动单元111中。

[0063] 图12示出了本申请实施例的触控显示屏的驱动方法的示意性流程图1200。

[0064] 具体而言,在步骤1210中,扫描单元输出选通控制信号。接着,在步骤1220中,选通输出单元根据扫描单元输出的选通控制信号,对触控显示屏的驱动电极进行逐级扫描。接着,在步骤1230中,控制单元控制选通输出单元的输出电平,使得在显示驱动期间,输出电平等于公共电平。

[0065] 在一些实现方式中,公共电平信号例如可以在显示驱动期间为低电平,在触控驱动期间为高电平。

[0066] 本申请还公开了一种触控显示屏,包括相对设置的第一基板、第二基板,以及设置在第一基板和第二基板之间的液晶层。其中,在第一基板上设置有如上所述的驱动电路。

[0067] 在触控显示屏的一些实现方式中,其还可包括形成在第二基板上的第一侧的驱动电极,驱动电极可接收驱动电路的输出信号。在这里,第一侧可为第二基板朝向液晶层的一侧。

[0068] 在一些实现方式中,本申请实施例的触控显示屏还可以包括形成在第二基板的第二侧上的感测电极,感测电极可用于感测外界对触控显示屏的触摸操作。在这里,第二侧与第一侧相对。例如,可以在第二基板的第二侧上镀一层氧化铟锡(ITO)作为感测电极。

[0069] 本申请还公开了一种显示器,其包括了如上所述的触控显示屏。

[0070] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。



100

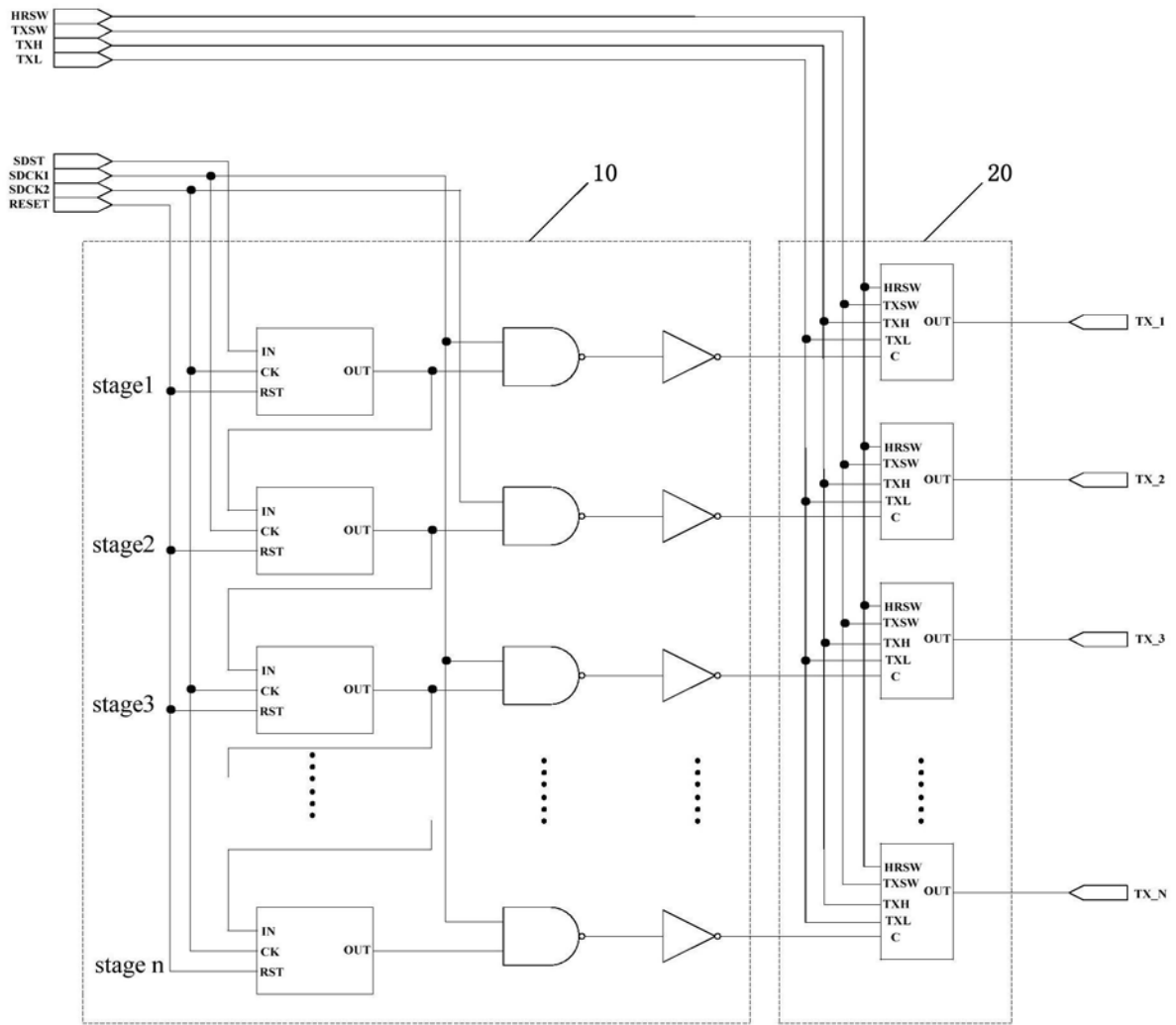


图1

| C    | HRSW | TXSW | OUT  |
|------|------|------|------|
| High | -    | High | TXH  |
| High | -    | Low  | TXL  |
| Low  | High | -    | Hi-z |
| Low  | Low  | -    | TXL  |

图2

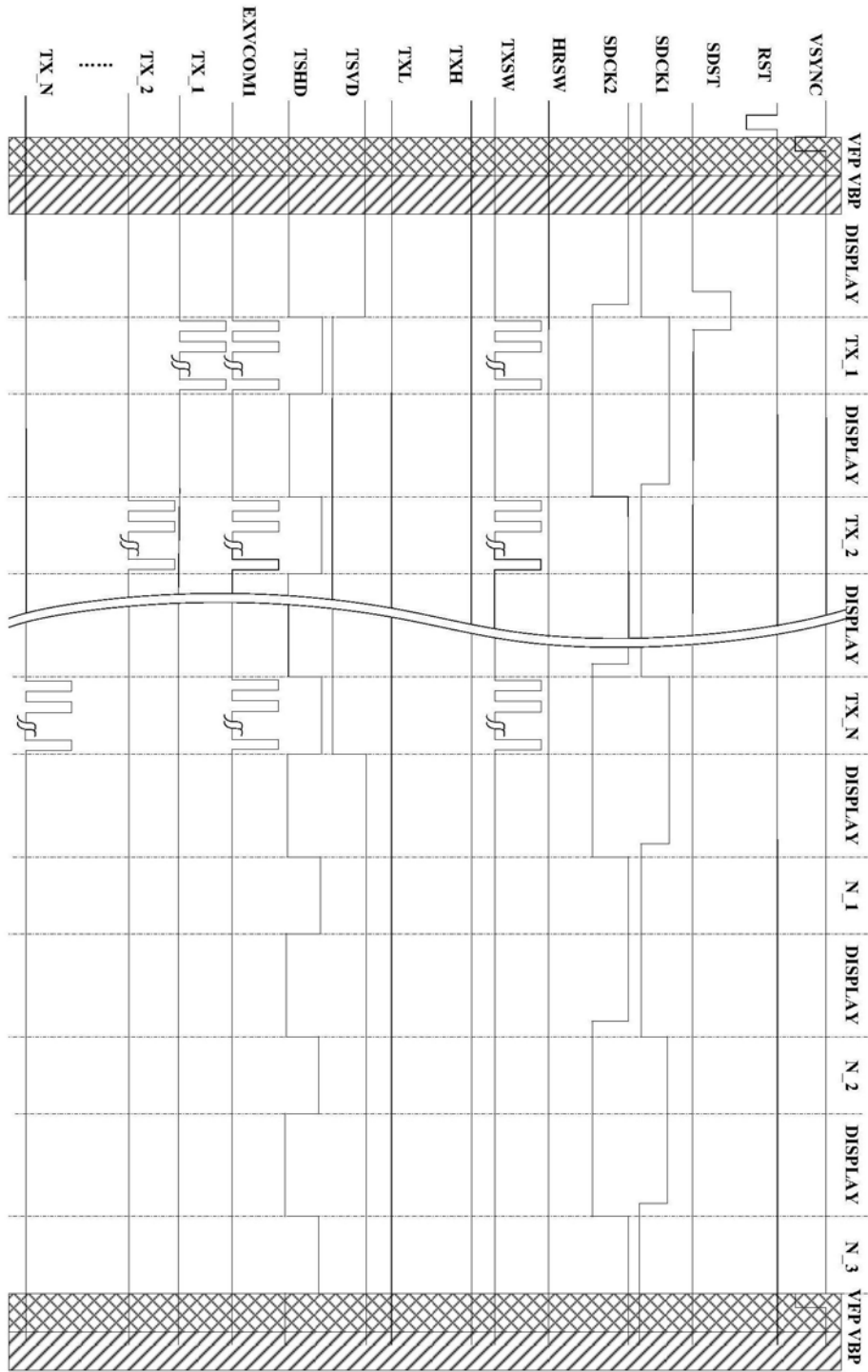


图3

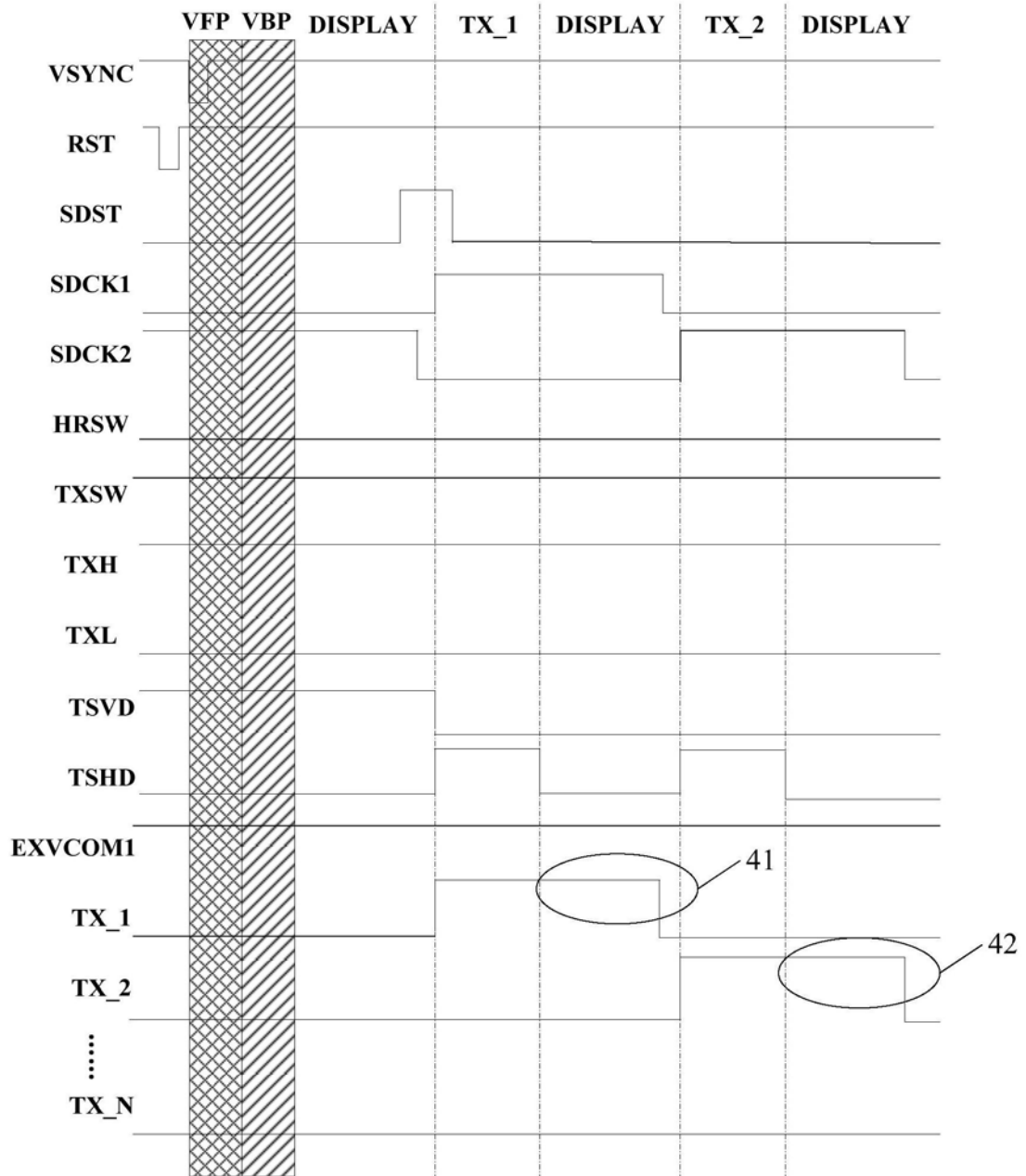


图4

| TX 位置 | TX 跨越行数 | 时间分配    |        |
|-------|---------|---------|--------|
| TX-1  | 69      | 60      | 显示区域 1 |
|       |         | TX-1 扫描 |        |
|       |         | 9       | 显示区域 2 |
| 51    |         |         |        |
| TX-2  | 66      | TX-2 扫描 |        |
|       |         | 15      | 显示区域 3 |
|       |         | 45      |        |
| TX3   | 66      | TX-3 扫描 |        |
|       |         | 21      | 显示区域 4 |
|       |         | 39      |        |
| TX4   | 66      | TX-4 扫描 |        |
|       |         | 27      | 显示区域 5 |
|       |         | 33      |        |
| TX5   | 66      | TX-5 扫描 |        |
|       |         | 33      | 显示区域 6 |
|       |         | 27      |        |
| TX6   | 66      | TX-6 扫描 |        |
|       |         | 39      | 显示区域 7 |
|       |         | .....   | .....  |

图5

600

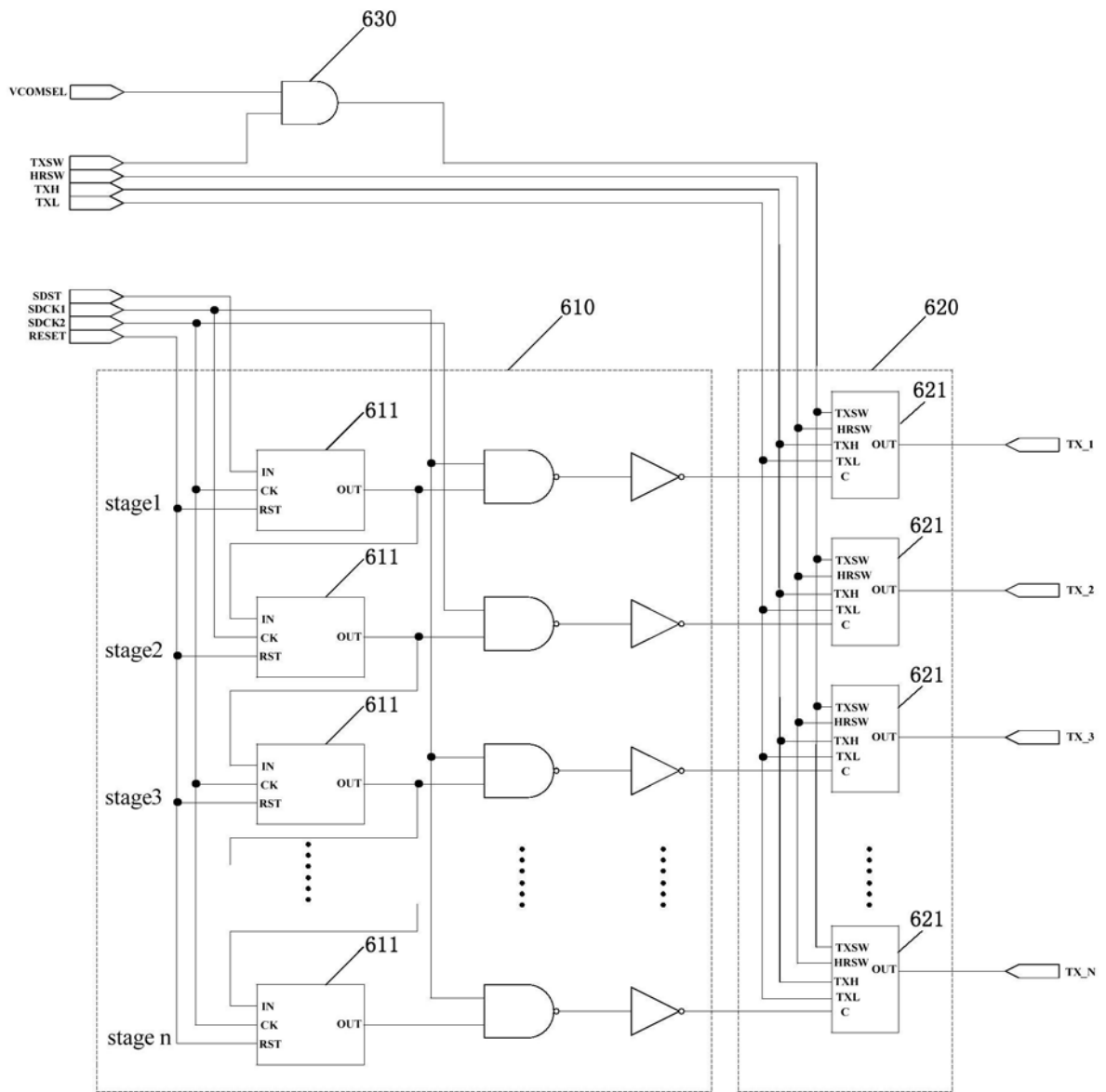


图6

| <b>C</b> | <b>HRSW</b> | <b>TXSW</b> | <b>VCOMSEL</b> | <b>OUT</b> |
|----------|-------------|-------------|----------------|------------|
| High     | -           | Low         | Low            | TXL        |
| High     | -           | Low         | High           | TXL        |
| High     | -           | High        | Low            | TXL        |
| High     | -           | High        | High           | TXH        |
| Low      | High        | -           | -              | Hi-z       |
| Low      | Low         | -           | -              | TXL        |

图7

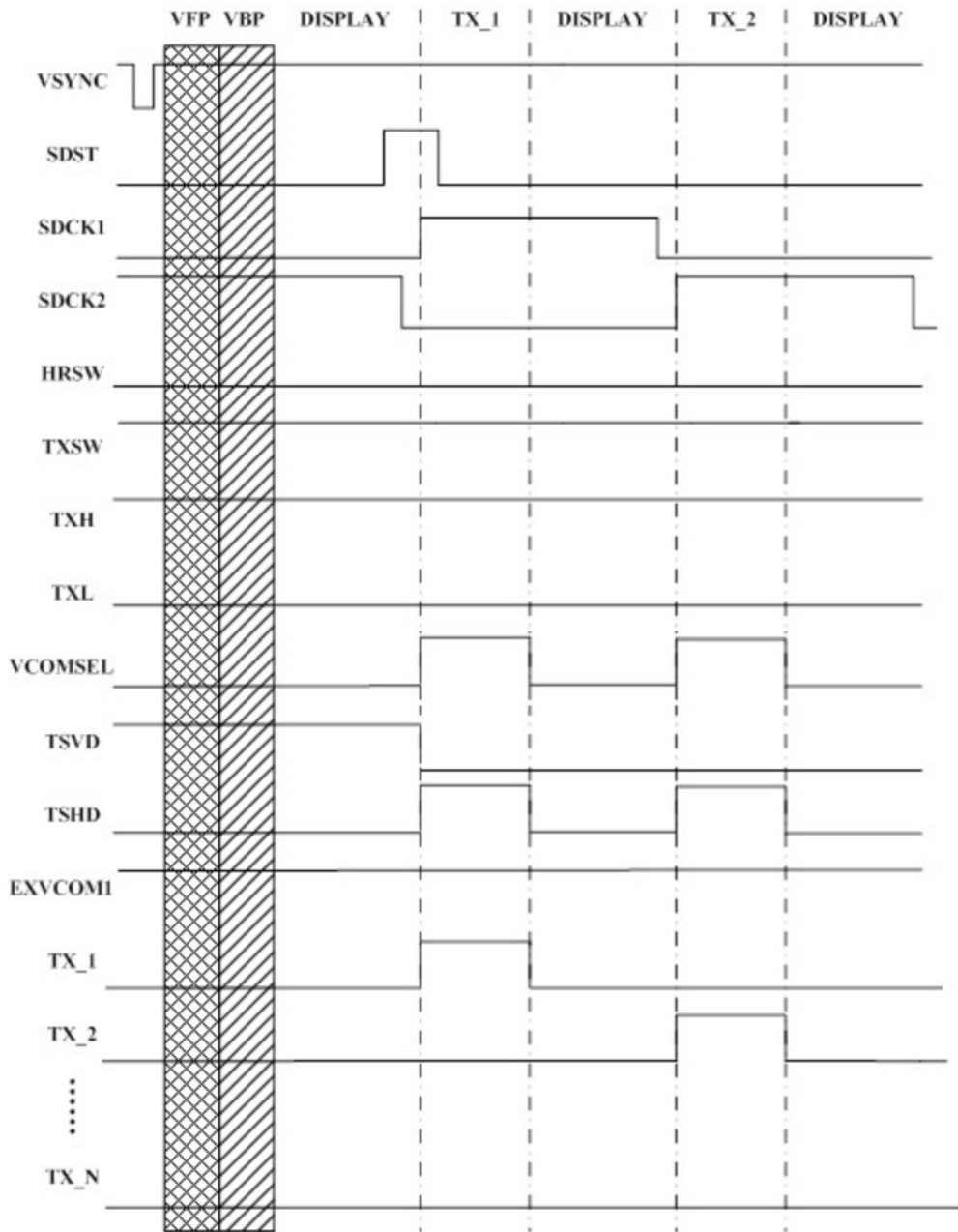


图8

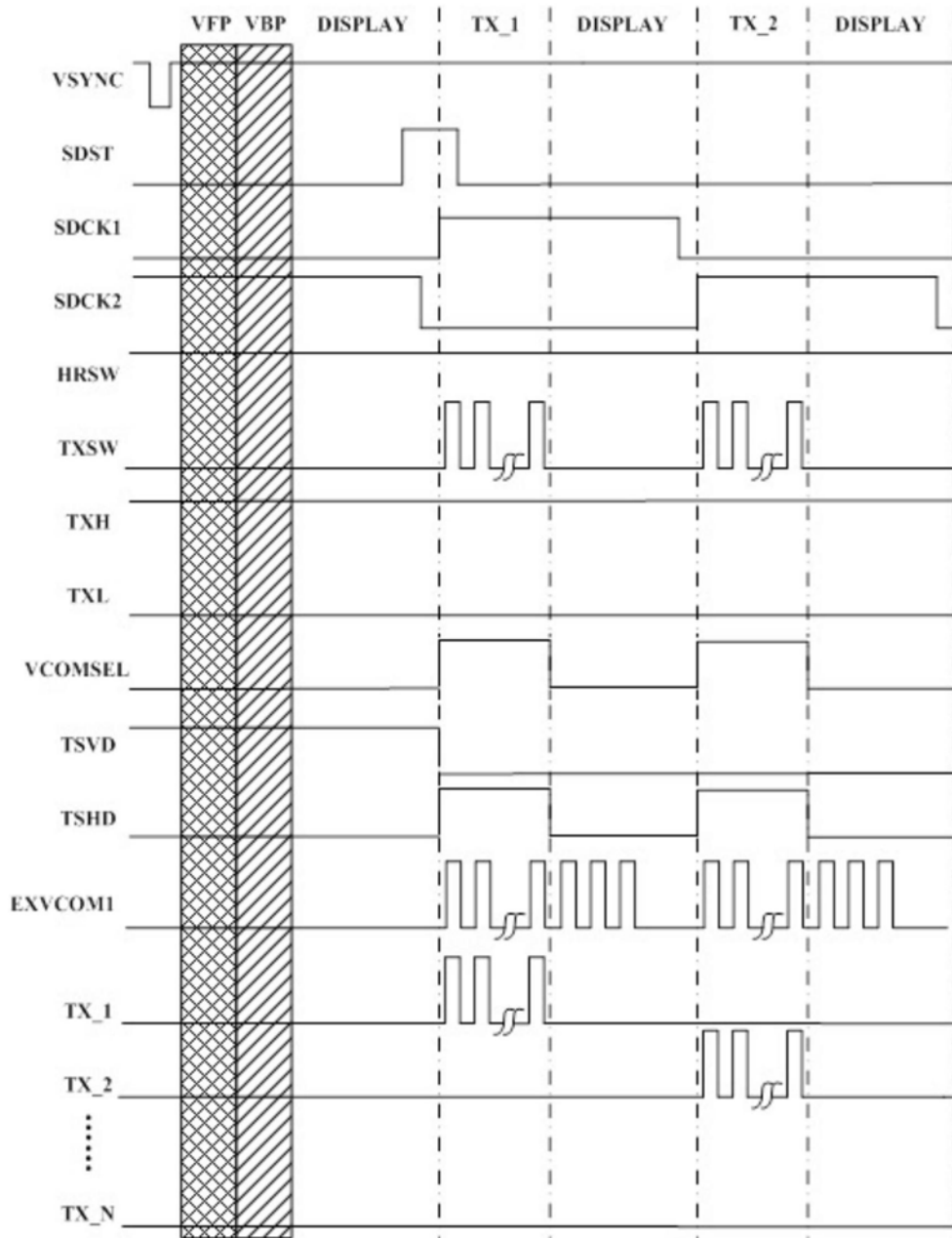


图9



1000

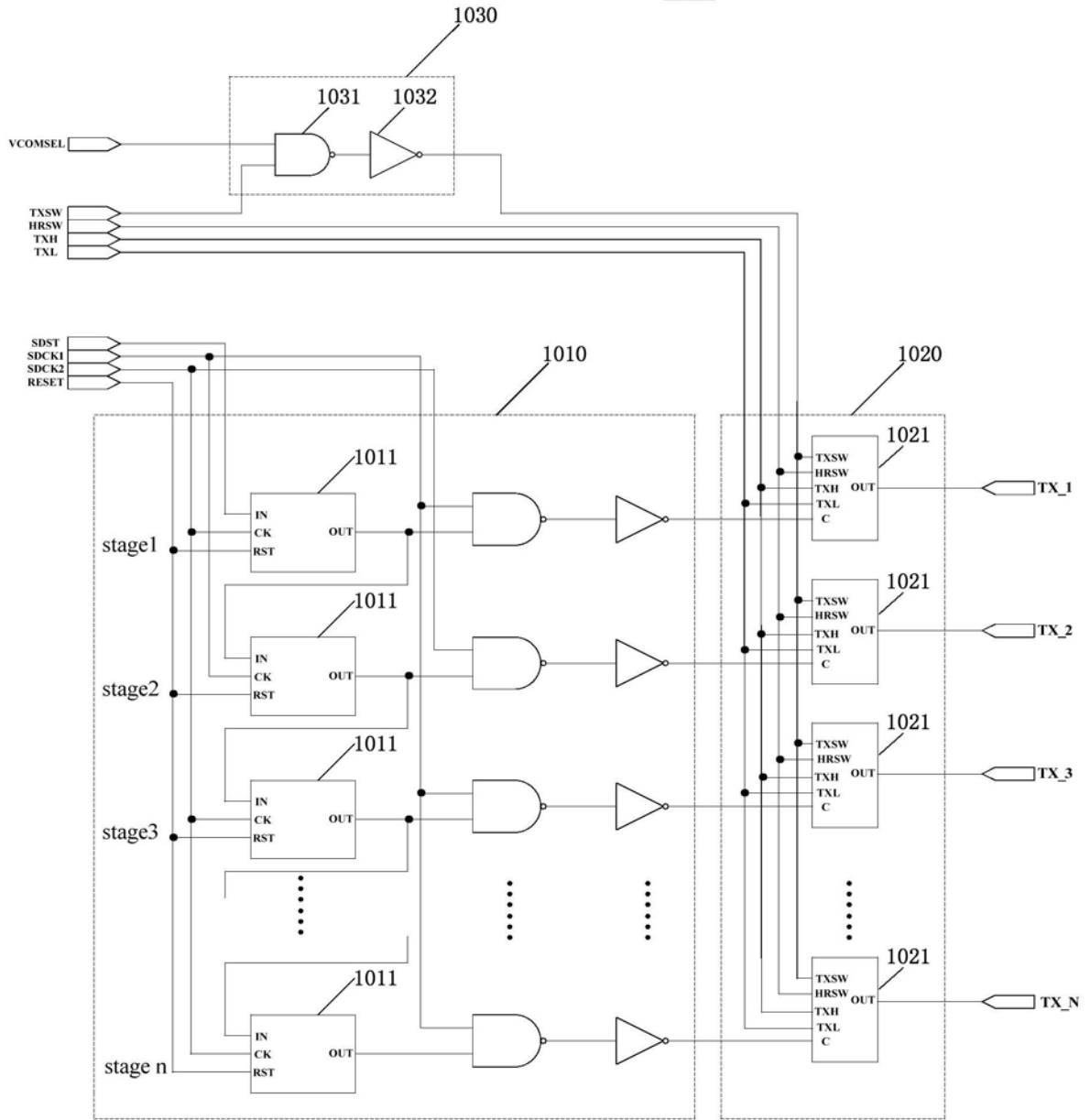


图10

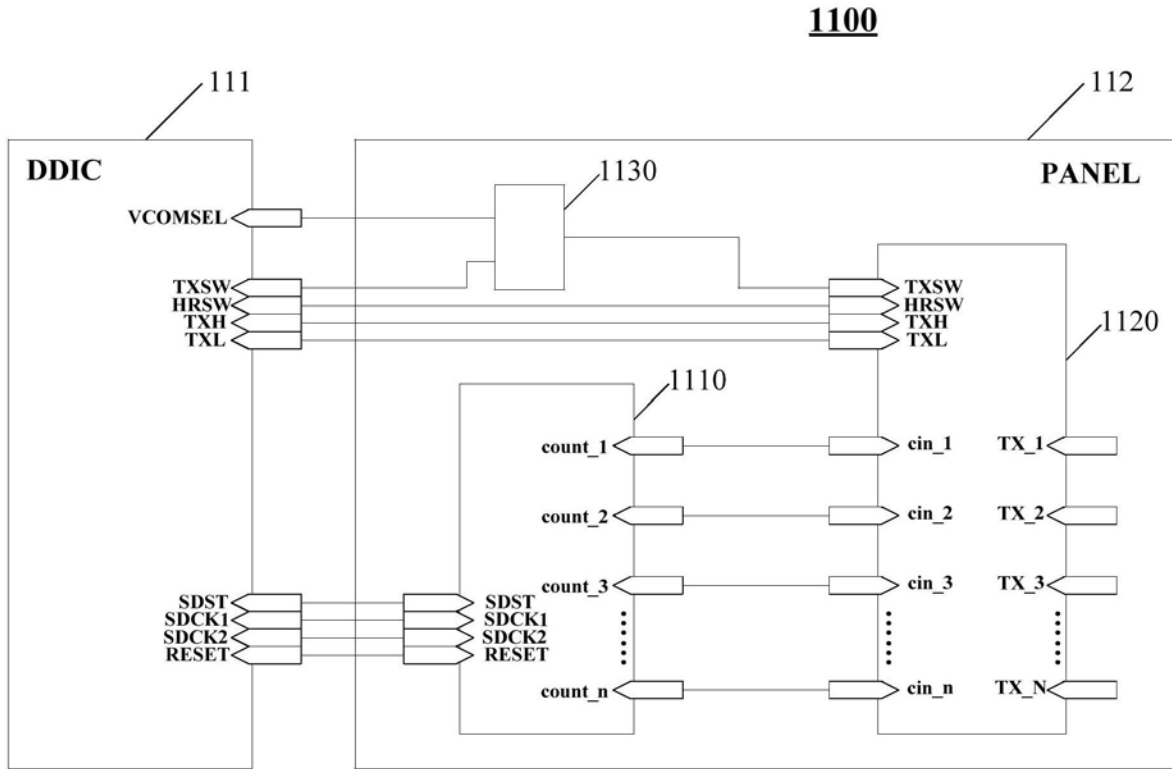


图11

**1200**

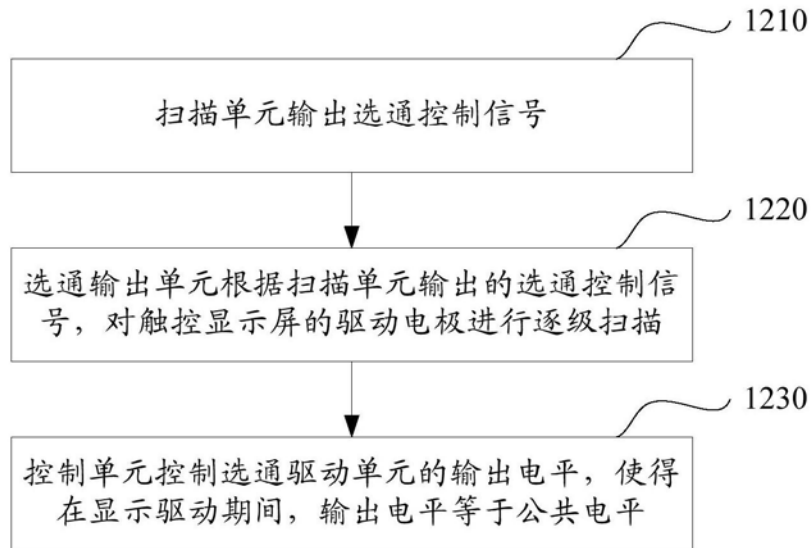


图12