



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104834116 B

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201510273789.2

(56)对比文件

(22)申请日 2015.05.26

CN 1983369 A, 2007.06.20, 说明书第1页倒数第2段至第3页第1段, 图1-3.

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103529611 A, 2014.01.22,

申请公布号 CN 104834116 A

审查员 周明阳

(43)申请公布日 2015.08.12

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 孙博

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理

事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

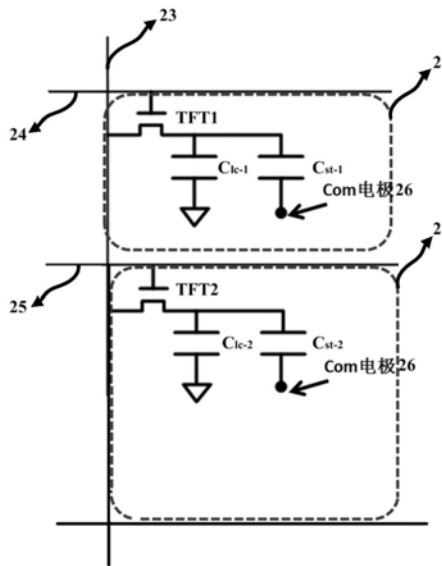
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种液晶显示面板及其驱动方法

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示面板,包括阵列基板,所述阵列基板上排布有多条扫描线、多条数据线与多个像素单元,其中,每个像素单元由共用同一条数据线且分别使用不同扫描线的第一子像素单元和第二子像素单元组成,第一子像素单元,其由第一扫描线的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第一像素电压;第二子像素单元,其在第一子像素单元的驱动期间内由第二扫描线的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第二像素电压;其中,所述第二子像素单元的驱动于所述第一子像素单元的驱动期间内完成。采用该液晶显示面板可以消除交流驱动中二次耦合电压对液晶显示器的影响,增加了像素单元的开口率,有利于改善液晶显示器的显示效果。



1. 一种液晶显示面板,包括阵列基板,所述阵列基板上排布有多条扫描线、多条数据线与多个像素单元,其中,

每个像素单元由共用同一条数据线且分别使用不同扫描线的第一子像素单元和第二子像素单元组成,

第一子像素单元,其由第一扫描线的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第一像素电压;

第二子像素单元,其在第一子像素单元的驱动期间内由第二扫描线的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第二像素电压;

其中,面积比所述第一子像素单元大的所述第二子像素单元的驱动时间小于所述第一子像素单元的驱动时间。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一子像素单元包括第一开关元件和第一存储电容,其中,

所述第一开关元件包括控制端、信号输入端与信号输出端,所述控制端与所述第一扫描线电连接,所述信号输入端与所述数据线电连接,所述信号输出端与所述第一存储电容的一端电连接;

所述第一存储电容的另一端与公共电极电连接。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二子像素单元包括第二开关元件和第二存储电容,其中,

所述第二开关元件包括控制端、信号输入端与信号输出端,所述控制端与所述第二扫描线电连接,所述信号输入端与所述数据线电连接,所述信号输出端与所述第二存储电容的一端电连接;

所述第二存储电容的另一端与公共电极电连接。

4. 根据权利要求2或3所述的液晶显示面板,其特征在于,所述开关元件包括薄膜晶体管。

5. 一种根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示面板的驱动方法,包括:

步骤一、利用第一扫描线的扫描电压开启第一子像素单元,并利用数据线的的数据信号对所述第一子像素单元充电,使其达到第一像素电压;

步骤二、在第一子像素单元的驱动期间内利用第二扫描线的扫描电压开启第二子像素单元,并利用数据线的的数据信号对所述第二子像素单元充电,使其达到第二像素电压;

其中,所述第二子像素单元的驱动于所述第一子像素单元的驱动期间内完成。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,根据第一子像素单元内的液晶分子的转动角度确定所述第一子像素单元的驱动期间;根据第二子像素单元内的液晶分子的转动角度确定所述第二子像素单元的驱动期间。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第二子像素单元的驱动期间为所述第一子像素单元的驱动期间的四分之三。

8. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一扫描线的扫描电压与所述第二扫描线的扫描电压的电压值相等。

9. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,在步骤一之前还包括:

根据一次耦合电压对公共电极的电位进行调整。

一种液晶显示面板及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器的显示领域,尤其涉及一种液晶显示面板及其驱动方法。

背景技术

[0002] 近年来,垂直配向 (Vertical Alignment, VA) 液晶显示器以其广视角、高对比度以及无须摩擦配向等优势获得了越来越普遍的应用。VA液晶显示器通过对液晶层进行分畴处理,使处于垂直状态的负性液晶分子在两基板所施加的电压的作用下发生倾斜,进而达到改善液晶显示器的视角和色偏的目的。

[0003] 由于在物理上最多只能形成四畴显示,所以八畴显示的液晶显示器一般通过控制液晶分子的转动角度 Φ 来实现。图1为现有技术中实现八畴显示的液晶显示面板的像素单元的结构示意图。该像素单元进一步分为两个子像素单元,其可以实现八畴显示的原理是,首先分别通过像素单元中连接于同一条扫描线与同一条数据线的开关元件(开关元件通常使用薄膜晶体管) TFT1和TFT2将存储电容 C_{st-1} 和 C_{st-2} 充电到相等的电压,再关闭开关元件TFT1和TFT2并打开开关元件TFT3,则存储电容 C_{st-2} 将通过TFT3和电容 C_{down} 提供的回路放电,进而使包含 C_{st-2} 的子像素单元的像素电压降低,造成两个子像素单元内的液晶分子的转动角度 Φ 不同来实现八畴显示,以改善大尺寸液晶显示器的视角和色偏问题。但在实际的使用中,以上述方式进行显示的液晶显示器会存在较明显的画面闪烁以及图像残留。

[0004] 综上,亟需一种新的实现液晶显示器的八畴显示的方法来解决上述问题。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题之一是需要提供一种新的实现液晶显示器的八畴显示的方法。

[0006] 为了解决上述技术问题,本申请的实施例首先提供了一种液晶显示面板,包括阵列基板,所述阵列基板上排布有多条扫描线、多条数据线与多个像素单元,其中,每个像素单元由共用同一条数据线且分别使用不同扫描线的第一子像素单元和第二子像素单元组成,第一子像素单元,其由第一扫描线上的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第一像素电压;第二子像素单元,其在第一子像素单元的驱动期间内由第二扫描线上的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第二像素电压;其中,第二子像素单元的驱动于第一子像素单元的驱动期间内完成。

[0007] 优选地,第一子像素单元包括第一开关元件和第一存储电容,其中,所述第一开关元件包括控制端、信号输入端与信号输出端,所述控制端与所述第一扫描线电连接,所述信号输入端与所述数据线电连接,所述信号输出端与所述第一存储电容的一端电连接;所述第一存储电容的另一端与公共电极电连接。

[0008] 优选地,第二子像素单元包括第二开关元件和第二存储电容,其中,所述第二开关元件包括控制端、信号输入端与信号输出端,所述控制端与所述第二扫描线电连接,所述信号输入端与所述数据线电连接,所述信号输出端与所述第二存储电容的一端电连接;所述

第二存储电容的另一端与公共电极电连接。

[0009] 优选地,开关元件包括薄膜晶体管。

[0010] 优选地,第一子像素单元的面积小于所述第二子像素单元的面积。

[0011] 本申请的实施例还提供了一种液晶显示面板的驱动方法,包括:步骤一、利用第一扫描线的扫描电压开启第一子像素单元,并利用数据线的的数据信号对所述第一子像素单元充电,使其达到第一像素电压;步骤二、在第一子像素单元的驱动期间内利用第二扫描线的扫描电压开启第二子像素单元,并利用数据线的的数据信号对所述第二子像素单元充电,使其达到第二像素电压;其中,所述第二子像素单元的驱动于所述第一子像素单元的驱动期间内完成。

[0012] 优选地,根据第一子像素单元内的液晶分子的转动角度确定所述第一子像素单元的驱动期间;根据第二子像素单元内的液晶分子的转动角度确定所述第二子像素单元的驱动期间。

[0013] 优选地,第二子像素单元的驱动期间为所述第一子像素单元的驱动期间的四分之三。

[0014] 优选地,第一扫描线的扫描电压与所述第二扫描线的扫描电压的电压值相等。

[0015] 优选地,根据一次耦合电压对公共电极的电位进行调整。

[0016] 与现有技术相比,上述方案中的一个或多个实施例可以具有如下优点或有益效果:

[0017] 通过采用具有共用同一条数据线且分别使用不同扫描线的两个子像素单元的像素单元结构,消除了交流驱动中二次耦合电压对液晶显示器的影响,增加了像素单元的开口率,有利于改善液晶显示器的显示效果。

[0018] 本发明的其他优点、目标,和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书,权利要求书,以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0019] 附图用来提供对本申请的技术方案或现有技术的进一步理解,并且构成说明书的一部分。其中,表达本申请实施例的附图与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案,但并不构成对本申请技术方案的限制。

[0020] 图1为现有技术中实现八畴显示的液晶显示面板的像素单元的结构示意图;

[0021] 图2为本申请实施例的液晶显示面板的像素单元的结构示意图;

[0022] 图3为本申请实施例的液晶显示面板的驱动方法的流程示意图;

[0023] 图4为本申请实施例的液晶显示面板的驱动时序示意图。

具体实施方式

[0024] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成相应技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。本申请实施例以及实施例中的各个特征,在不相冲突前提下可以相互结合,所形成的技术方案

均在本发明的保护范围之内。

[0025] 通过对图1所示的像素单元的结构进行分析,可以发现导致液晶显示器画面闪烁及图像残留的原因主要是由于开关元件TFT3的寄生电容的影响,下面结合图1进行详细说明。

[0026] 图1中的像素单元被分成两个子像素单元,分别如图中两个矩形虚线框围成的区域所示。具体的,在子像素单元11内包含一个开关元件TFT1和一个存储电容 C_{st-1} ,另外,由两基板之间的液晶层等效出来的液晶电容 C_{lc-1} 也标示于子像素单元11内。子像素单元12内包含一个开关元件TFT2和一个存储电容 C_{st-2} ,同样的,由两基板之间的液晶层等效出来的液晶电容 C_{lc-2} 也标示于子像素单元12内。除此之外,在子像素单元12内还设置有一个开关元件TFT3以及一个共享电容 C_{down} 。该像素单元实现八畴显示的具体过程为,首先由扫描线14驱动开关元件TFT1和TFT2打开,数据线13分别通过TFT1和TFT2对存储电容 C_{st-1} 和 C_{st-2} 同时充电,且将存储电容 C_{st-1} 和 C_{st-2} 充电到相同的电压值。由于此时施加于子像素单元11内的液晶像素的像素电压与施加于子像素单元12内的液晶像素的像素电压相等,因此,位于子像素单元11内的液晶分子与位于子像素单元12内的液晶分子具有相同的转动角度 Φ 。充电结束后,扫描线14回到低电平,关闭开关元件TFT1和TFT2。然后由共享扫描线15驱动子像素单元12内的开关元件TFT3打开,共享电容 C_{down} 与存储电容 C_{st-2} 并联,同时存储电容 C_{st-2} 对共享电容 C_{down} 进行充电,其自身电压降低。此时施加于子像素单元11内的液晶像素的像素电压将高于施加于子像素单元12内的液晶像素的像素电压,两个子像素单元内的液晶分子的转动角度 Φ 不再相同,实现液晶显示器的八畴显示。

[0027] 进一步地,为了正确地显示画面,采用交流驱动方式的液晶显示器需要对寄生电容引起的耦合电压 V_{ft} 进行一定的补偿。具体的,在图1中,当TFT1和TFT2打开时,扫描线14上的扫描电压会分别通过TFT1的寄生电容 C_{gd-1} 和TFT2的寄生电容 C_{gd-2} 对存储电容 C_{st-1} 和 C_{st-2} 的电压产生影响,记为一次耦合电压 V_{ft-1} 的影响。当TFT1和TFT2关闭,TFT3打开时,共享扫描线15上的扫描电压将通过TFT3的寄生电容 C_{gd-3} 对存储电容 C_{st-2} 的电压产生影响,记为二次耦合电压 V_{ft-2} 的影响。

[0028] 现有技术中对于耦合电压的补偿方法都是针对两个子像素单元同步进行的,而二次耦合电压 V_{ft-2} 只对存储电容 C_{st-2} 的电压有影响,只存在于子像素单元12内。因此,当子像素单元12中存在二次耦合电压时,子像素单元11与子像素单元12的针对耦合电压的补偿量将存在差异,进而导致交流驱动时正负电压所对应的同一灰阶电压存在差别,使液晶显示器在显示时出现画面闪烁。

[0029] 为了解决上述问题,在本申请的实施例中提出了一种新的液晶显示面板,在其阵列基板上排布有多条扫描线、多条数据线与多个像素单元,其中,每个像素单元的结构如图2所示,每个像素单元由共用同一条数据线且分别使用不同扫描线的第一子像素单元和第二子像素单元组成,其中,第一子像素单元由第一扫描线的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第一像素电压。第二子像素单元在第一子像素单元的驱动期间内由第二扫描线的扫描电压开启,并接收数据线的的数据信号而具有第二像素电压。

[0030] 每个子像素单元各由一条扫描线驱动,每个像素单元的两个子像素单元由同一条数据线驱动。具体的,第一子像素单元21包括第一开关元件TFT1和第一存储电容 C_{st-1} 。其中,第一开关元件TFT1的控制端与第一扫描线24电连接,TFT1的信号输入端与数据线23电

连接,TFT1的信号输出端与第一存储电容 C_{st-1} 的一端电连接,第一存储电容 C_{st-1} 的另一端与公共电极26电连接。第二子像素单元22包括第二开关元件TFT2和第二存储电容 C_{st-2} 。其中,第二开关元件TFT2的控制端与第二扫描线25电连接,TFT2的信号输入端与数据线23电连接,TFT2的信号输出端与第二存储电容 C_{st-2} 的一端电连接,第二存储电容 C_{st-2} 的另一端与公共电极26电连接。此外,两基板之间的液晶层等效出来的液晶电容 C_{lc-1} 和 C_{lc-2} 也分别于第一子像素单元21和第二子像素单元22内示出。液晶电容 C_{lc-1} 和 C_{lc-2} 的一端分别与TFT1和TFT2的信号输出端电连接,另一端与公共电极电连接。需要注意的是,公共电极26的走线在图2中未画出。存储电容 C_{st-1} 和 C_{st-2} 所连接的公共电极位于阵列基板上,液晶电容 C_{lc-1} 和 C_{lc-2} 所连接的公共电极位于另一基板上,两者具有相同的电位。

[0031] 需要说明的是,上述像素单元中第一子像素单元的面积小于第二子像素单元的面积。举例而言,当第二子像素单元的面积大约为第一子像素单元的面积的二倍时,可以获得比较好的改善色偏的效果。

[0032] 由于本申请实施例中省去了开关元件TFT3和共享电容 C_{down} 以及它们所在的支路,因而不存在寄生电容 C_{gd-3} ,即消除了二次耦合电压 V_{ft-2} 的影响。

[0033] 在本申请的实施例中,第一子像素单元的第一存储电容 C_{st-1} 、液晶电容 C_{lc-1} 与第二子像素单元的第二存储电容 C_{st-2} 、液晶电容 C_{lc-2} 的一个极板均与公共电极相连接,使得产生的耦合电压之间不会相互叠加,这种结构有利于降低寄生电容的交叉影响。在后面还将看到,本申请实施例的像素单元的结构更便于对一次耦合电压 V_{ft-1} 进行补偿。

[0034] 进一步地,像素单元的结构改进使得制作阵列基板的工艺步骤得到简化,在提升基板生产效率的同时还进一步提高了基板的可靠性。像素单元的结构改进增加了第二子像素单元的开口率,有利于改善液晶显示器的显示效果。

[0035] 基于图2所示的像素单元的结构,本申请实施例还提出了一种液晶显示面板的驱动方法,下面结合图3和图4进行说明。

[0036] 图3为本申请实施例的液晶显示面板的驱动方法的流程示意图,图4为本申请实施例的液晶显示面板的驱动时序示意图。如图3所示,本申请实施例的驱动方法包括:步骤S310、利用第一扫描线的扫描电压开启第一子像素单元,并利用数据线的的数据信号对所述第一子像素单元充电,使其达到第一像素电压;步骤S320、在第一子像素单元的驱动期间内利用第二扫描线的扫描电压开启第二子像素单元,并利用数据线的的数据信号对所述第二子像素单元充电,使其达到第二像素电压。

[0037] 其中,第二子像素单元的驱动于第一子像素单元的驱动期间内完成。

[0038] 由电荷守恒可知,当对电容进行充电的电压或电流恒定时,其所获得的电量由充电时间决定。本申请实施例的驱动方法通过调整第一存储电容 C_{st-1} 和第二存储电容 C_{st-2} 的充电时间来得到不同的像素电压。进一步地,第一子像素单元的驱动期间根据第一子像素单元内部的液晶分子的转动角度 Φ_1 确定,第二子像素单元的驱动期间根据第二子像素单元内部的液晶分子的转动角度 Φ_2 确定。

[0039] 如图4所示,在有效寻址周期 T 内完成对第一子像素单元与第二子像素单元的存储电容的充电。有效寻址周期指的是根据液晶显示器的像素和每帧画面的刷新频率确定的每个像素单元所允许的开启时间。举例而言,当液晶显示器的分辨率为 1024×768 时,其每行像素单元允许的开启时间为 $21.7\mu s$,即有效寻址周期为 $21.7\mu s$ 。具体的,在 t_0 时刻,对第一扫

描线24施加扫描电压,该扫描电压将第一子像素单元内的第一开关元件TFT1打开,同时数据线23上的信号电压对第一存储电容 C_{st-1} 进行充电。进一步地,在保持第一扫描线24对第一子像素单元进行驱动的同时,例如 t_1 时刻,对第二扫描线25施加扫描电压,该扫描电压将第二子像素单元内的第二开关元件TFT2打开,同时数据线23上的信号电压对第二存储电容 C_{st-2} 进行充电。第一扫描线24和第二扫描线25的扫描电压的电压值相等,并同时在 t_2 时刻回到低电平,结束对存储电容 C_{st-1} 和 C_{st-2} 的充电。

[0040] 需要说明的是,在本申请的实施例中,对第二存储电容 C_{st-2} 开始充电的时刻不做限定。只需保证对第二子像素单元的驱动在第一子像素单元的驱动期间内完成即可。进一步地,步骤S310与步骤S320可同时进行。例如在图4中,也可以在 t_0 时刻通过第一扫描线24与第二扫描线25同时施加驱动电压来打开TFT1和TFT2,并且使TFT2在 (t_0+b) 时刻先于TFT1关闭。或者由第二扫描线25在 t_0 时刻与 t_1 时刻之间的某一时刻打开TFT2并先于TFT1关闭。

[0041] 在本申请的实施例中,第一子像素单元的驱动期间大于第二子像素单元的驱动期间。举例而言,使第二子像素单元的驱动期间 b 为第一子像素单元的驱动期间 a 的四分之三,这时第一子像素单元的单位面积的照度高于第二子像素单元的单位面积的照度,可以获得比较好的显示效果。

[0042] 本申请实施例的驱动方法可用于驱动高解析度的液晶显示面板。现有技术中,需要在完成对第一存储电容 C_{st-1} 与第二存储电容 C_{st-2} 的充电之后再开启TFT3使第二存储电容 C_{st-2} 放电。根据前面的分析可知,由于一个像素单元的驱动需要在一个有效寻址周期内完成,所以TFT1和TFT2的充电时间受到限制。而在本申请的实施例中,第二子像素单元的驱动过程在第一子像素单元的驱动期间内完成,不与第一子像素单元各自占用有效寻址周期。进一步地,当第一子像素单元的驱动过程(包含第二子像素单元的驱动过程)不需要占用全部的有效寻址周期时,则可以使用当前的驱动模组驱动更多的像素单元,提高液晶显示器的解析度。

[0043] 本申请实施例的驱动方法还包括根据一次耦合电压 V_{ft-1} 对公共电极的电位进行调整的步骤。根据前面的分析可知,本申请实施例的第一子像素单元的存储电容 C_{st-1} 、液晶电容 C_{lc-1} 与第二子像素单元的存储电容 C_{st-2} 、液晶电容 C_{lc-2} 的一个极板均与公共电极相连接,这种结构可以很方便地通过调整公共电极的电位 V_{com} 来补偿一次耦合电压的影响。进一步地,在本申请的实施例中,可以通过采用调整公共电极的电位 V_{com} 的方式来补偿交流驱动中不对称的正负帧画面,因此无需对像素单元采用复杂的多阶驱动方式,只采用二阶驱动的方式对像素单元进行驱动就可以达到满意的显示效果。另外,由于扫描线上只存在两种不同的电压值(打开晶体管的电压与关闭晶体管的电压),且第一扫描线24和第二扫描线25的两种电压数值对应相等,因此分别产生于第一子像素单元与第二子像素单元处的一次耦合电压也大致相等,进一步降低了第一子像素单元与第二子像素单元的 V_{com} 补偿量的差异,有利于改善液晶显示器的显示效果。

[0044] 最后需要说明的是,尽管在本申请实施例的驱动方法中利用两条扫描线驱动一个像素单元,但由于第二子像素单元的驱动过程在第一子像素单元的驱动期间内完成,所以在设计扫描线驱动模组时,只需将现有技术中的单扫描线驱动的Gate IC稍作修改,使其在现有输出波形的基础上再周期性地输出一种不同宽度的波形即可,而不需要考虑复杂的时序设计,有利于缩短新产品的开发时间。

[0045] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

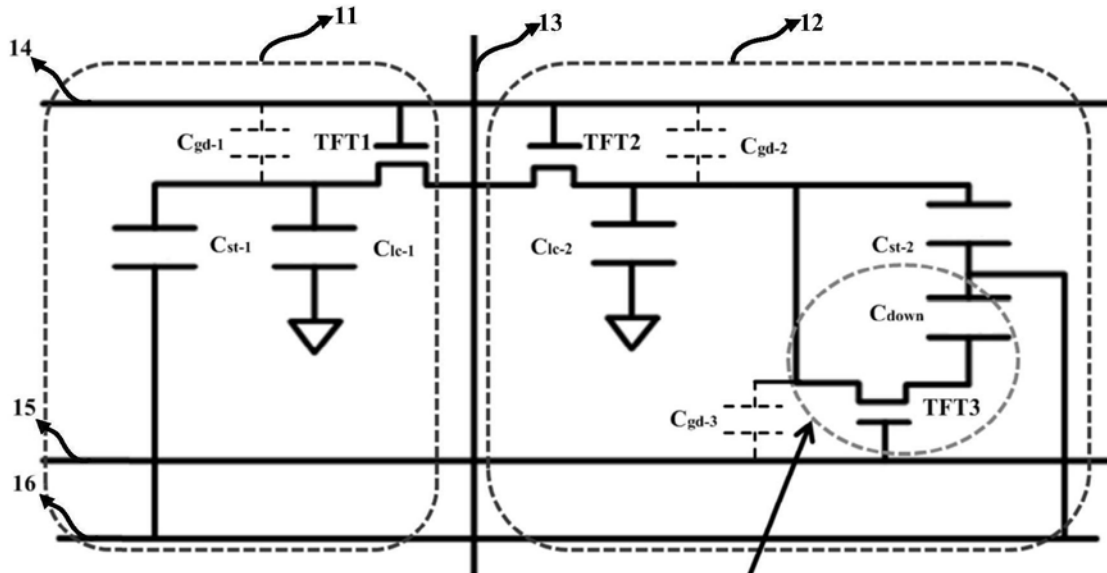


图1

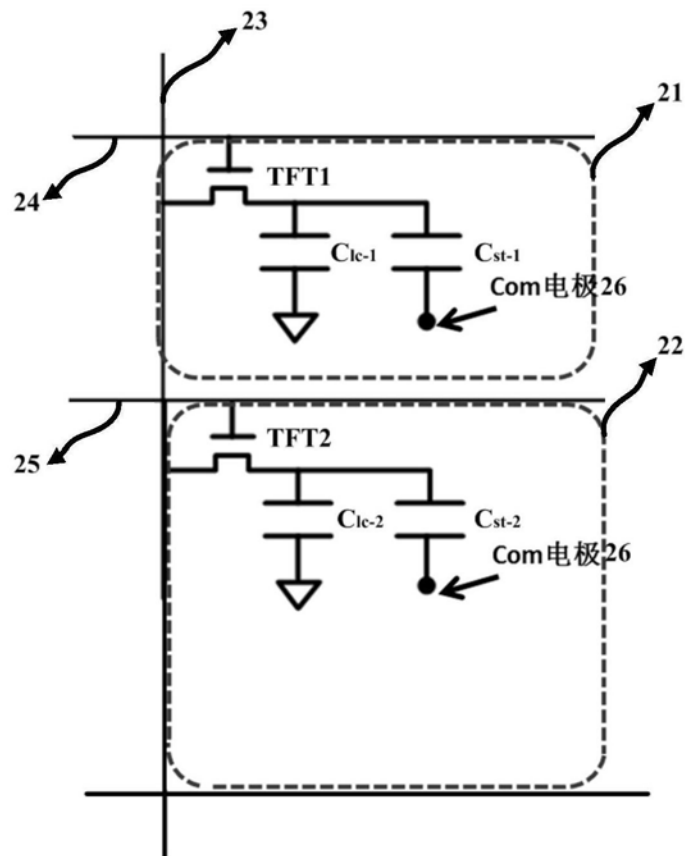


图2

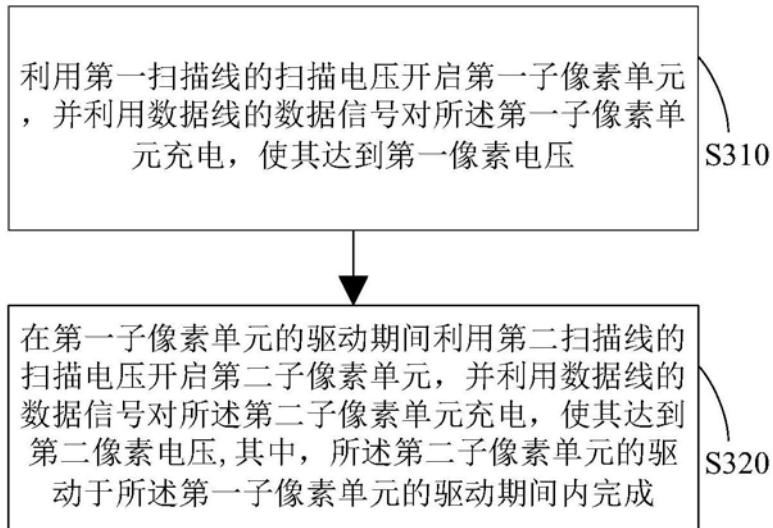


图3

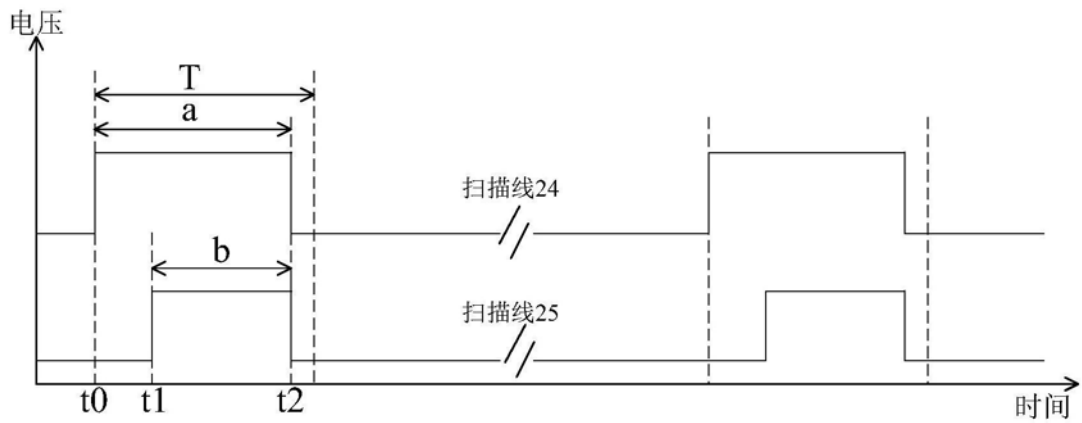


图4