



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104714319 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201410835764.2

(22)申请日 2014.12.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104714319 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(73)专利权人 上海中航光电子有限公司

地址 201108 上海市闵行区华宁路3388号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 金慧俊 林珧

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 1773338 A, 2006.05.17,

CN 101399024 A, 2009.04.01,

CN 101846835 A, 2010.09.29,

CN 1532601 A, 2004.09.29,

US 2004207616 A1, 2004.10.21,

KR 20110119309 A, 2011.11.02,

US 2011134103 A1, 2011.06.09,

CN 102629456 A, 2012.08.08,

审查员 曹梦军

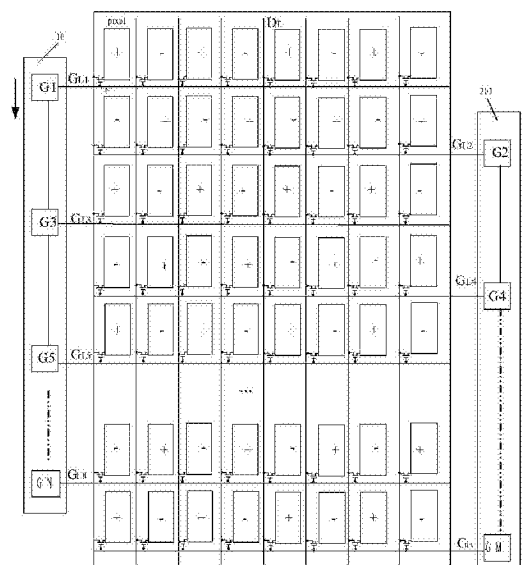
权利要求书2页 说明书11页 附图23页

(54)发明名称

一种液晶显示面板及其显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示面板及其显示装置,采用数据线上所提供的信号极性进行“半列反转”和交替逐行对一侧栅极线进行自上而下扫描和对另一侧的栅极线自下而上扫描的驱动方式,实现了点反转的效果,降低了功耗;同时,相邻开启两个栅极驱动器输出的驱动信号的下降沿和上升沿,在时序上具有交叠时间 Δt 。在交叠时间 Δt 内,数据线对与后开启栅极驱动器所控制的子像素进行预充电,从而保证了子像素的像素电压,使得显示画质达到最佳状态,闪烁现象很少见且功耗低。



1. 一种液晶显示面板,包括:

多条沿第一方向延伸的数据线和多条沿第二方向延伸的栅极线,所述数据线与所述栅极线彼此绝缘交叉限定多个子像素;

所述数据线以列为单位给对应的所述子像素提供数据信号,相邻所述数据线提供的数据信号极性相反,其中,在一帧画面扫描时间内,前半帧所述数据线提供的数据信号与后半帧所述数据线提供的数据信号极性相反;

第一栅极线组,包括多条第一栅极线;第二栅极线组,包括多条第二栅极线;至少部分所述第一栅极线与所述第二栅极线逐行交替布置;

第一栅极驱动器组,用于驱动所述第一栅极线组,第二栅极驱动器组,用于驱动所述第二栅极线组;所述第一栅极驱动器组与所述第二栅极驱动器组驱动方向相反;

所述第一栅极驱动器组包括至少一个相互级联的第一栅极驱动器;所述第二栅极驱动器组包括至少一个相互级联的第二栅极驱动器;其中,至少部分所述第一栅极驱动器与所述第二栅极驱动器逐一被开启;

对于相邻被开启的所述第一栅极驱动器和第二栅极驱动器,所述第一栅极驱动器输出第一驱动信号,所述第二栅极驱动器输出第二驱动信号,所述第一驱动信号与所述第二驱动信号具有交叠时间 Δt ,所述交叠时间 Δt 小于所述第一驱动信号处于高电平状态的时间 T_g 。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所有的所述第一栅极线与所述第二栅极线逐行交替布置。

3. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,仅在布置所有所述栅极线的中央位置连续布置两根所述第一栅极线;在所述中央位置外的其他位置,逐行交替布置所述第一栅极线和所述第二栅极线。

4. 如权利要求3所述的液晶显示面板,其特征在于,布置所有所述栅极线的中央位置连续布置的两根所述第一栅极线控制相邻两行所述子像素,在一帧画面扫描时间内,所述数据线分别为相邻两行所述子像素提供极性相反的数据信号。

5. 如权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一栅极驱动器组包括第一子栅极驱动器组、第三子栅极驱动器组;所述第二栅极驱动器组包括第二子栅极驱动器组、第四子栅极驱动器组;

所述第一栅极线组包括第一子栅极线组和第三子栅极线组,所述第一子栅极线组包括多条第一子栅极线,所述第三子栅极线组包括多条第三子栅极线;所述第二栅极线组包括第二子栅极线组和第四子栅极线组,所述第二子栅极线组包括多条第二子栅极线,所述第四子栅极线组包括多条第四子栅极线;其中,所述第一子栅极线与所述第四子栅极线逐行交替布置;所述第二子栅极线与所述第三子栅极线逐行交替布置;

所述第一子栅极驱动器组驱动所述第一子栅极线组;

所述第二子栅极驱动器组驱动所述第二子栅极线组;

所述第三子栅极驱动器组驱动所述第三子栅极线组;

所述第四子栅极驱动器组驱动所述第四子栅极线组。

6. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一子栅极线组与所述第三子栅极线组相邻布置,且所述第一子栅极线驱动器组驱动的最后根第一子栅极线与所述第

三子栅极线驱动器组驱动的第一条第三子栅极线是连续布置的。

7. 如权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,第一子栅极驱动器组与第三子栅极驱动器组驱动方向相同;第二子栅极驱动器组与第四子栅极驱动器组驱动方向相同。

8. 如权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,在一帧画面扫描时间的前半帧时间内,所述第一子栅极驱动器组依次为所述第一子栅极线施加高电平信号;所述第二子栅极驱动器组依次为所述第二子栅极线施加高电平信号;第三子栅极驱动器组与所述第四子栅极驱动器组输出低电平信号;

其中,所述第一子栅极驱动器组与所述第二子栅极驱动器组驱动方向相反;

在一帧画面扫描时间的后半帧时间内,所述第三子栅极驱动器组依次为所述第一子栅极线施加高电平信号;所述第四子栅极驱动器组依次为所述第二子栅极线施加高电平信号;第一子栅极驱动器组与所述第二子栅极驱动器组输出低电平信号;

其中,所述第三子栅极驱动器组与所述第四子栅极驱动器组驱动方向相反。

9. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所有所述第一栅极驱动器与所述第二栅极驱动器逐一被开启。

10. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,在所述交叠时间 Δt 内,所述数据线为与所述第二栅极驱动器相连的子像素提供数据信号。

11. 一种液晶显示装置,包括如权利要求1至10任一项所述的液晶显示面板。

一种液晶显示面板及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示面板及其显示装置。

背景技术

[0002] 目前液晶显示装置技术领域内,TFT-LCD(thin film transistor-liquid crystal display)常用的闪烁抑制方法是相邻像素光学相应波形的空间融合,这就要求相邻像素的驱动电压保持极性相反。能够实现相邻像素极性相反的驱动方法很多,主要有点反转、列反转、行反转等多种方式。在显示一个画面时,加在液晶两端的像素电压 V_p 具有两种极性,像素电极上的信号电压 V_p 大于COM电极电压 V_{com} 时,称为正极性,反之称为负极性。只要液晶两端的像素电压 V_p 的绝对值相同,就能显示出具有相同亮度的灰阶画面。

[0003] 在同一帧画面下,每个点(子像素)与其相邻的上下左右四个点(子像素)保持相反的极性,这种驱动方式叫点反转,在接下来的一帧画面下,所有子像素的电压极性同时反转,相邻子像素继续保持相反的极性。点反转方式在闪烁的空间融合上做的最细腻,细化到每个子像素,所以具有最佳的闪烁抑制效果。如图1所示,点反转用的驱动波形以一个寻址时间(1Hsync周期)为单位,属于高频率反转,相应的功耗正比于频率的2次方。所以,点反转驱动方式的功耗最大。

[0004] 列反转驱动方式表现为,相邻数据线上对应的子像素以列为单位正负极性反转。这种驱动方式,相邻两列的子像素的闪烁波形之间也存在 π (180°)相位差,一定程度上起到了抑制闪烁的作用。但是,每一列上所有子像素的闪烁之间没有相位差,很容易引起纵向的线闪烁。如图1所示,列反转用的驱动波形以一顿时间(1Vsync周期)为单位,属于低频反转,相应的功耗是最低的。

[0005] 与列反转相对的是行反转,表现为相邻扫描线上对应的子像素以行为单位正负极性反转。这种驱动方法,相邻两行子像素的闪烁波形之间也存在 π (180°)相位差,一定程度上起到了抑制闪烁的作用。但是每一行上所有子像素的闪烁之间没有相位差,很容易引起横向的线闪烁。行反转的驱动信号的电压频率与点反转一样,在功耗上没有优势。目前来说,大部分的显示不采用此驱动方法。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的是提供一种液晶显示面板及其驱动方法。

[0007] 根据本发明的一个示范性的实施例,提供一种液晶显示面板,包括:

[0008] 多条沿第一方向延伸的数据线和多条沿第二方向延伸的栅极线,所述数据线与所述栅极线彼此绝缘交叉限定多个子像素;

[0009] 所述数据线为对应的所述子像素提供数据信号,相邻所述数据线提供的数据信号极性相反,其中,在一帧画面扫描时间内,前半帧所述数据线提供的数据信号与后半帧所述数据线提供的数据信号极性相反;

[0010] 第一栅极线组,包括多条第一栅极线;第二栅极线组,包括多条第二栅极线;至少部分所述第一栅极线与所述第二栅极线逐行交替布置;

[0011] 第一栅极驱动器组,用于驱动所述第一栅极线组,第二栅极驱动器组,用于驱动所述第二栅极线组;所述第一栅极驱动器组与所述第二栅极驱动器组驱动方向相反。

[0012] 根据本发明的另一个示范性的实施例,提供一种液晶显示装置,包括上述的液晶显示面板。

[0013] 本发明提供的一种液晶显示面板及其显示装置,通过采用数据线上所提供的信号极性进行“半列反转”和交替逐行对一侧栅极线进行自上而下扫描和对另一侧的栅极线自下而上扫描的驱动方式,实现了点反转的效果,降低了功耗;同时,相邻开启两个栅极驱动器输出的驱动信号的下降沿和上升沿,在时序上具有交叠时间 Δt 。在交叠时间 Δt 内,数据线对与后开启栅极驱动器所控制的子像素进行预充电,从而保证了子像素的像素电压,使得显示画质达到最佳状态,闪烁现象很少见且功耗低。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1为列反转、半列反转、点反转和行反转的驱动信号波形图;

[0016] 图2为现有技术中公开的一种液晶显示面板示意图;

[0017] 图3为本发明实施例提供的一种液晶显示面板示意图;

[0018] 图4为本发明实施例提供的液晶显示面板在一帧画面显示时子像素的极性状态示意图;

[0019] 图5为图4中的液晶显示面板的工作时序图;

[0020] 图6a-6g为本发明实施例提供的一分辨率为8*8液晶显示面板在一帧画面显示时的子像素在不同时刻的极性状态示意图;

[0021] 图7a-7d为本发明实施例提供的另一分辨率为8*8液晶显示面板在一帧画面显示时的子像素在不同时刻的极性状态示意图;

[0022] 图8a-8d为本发明实施例提供的又一分辨率为8*8液晶显示面板在一帧画面显示时的子像素在不同时刻的极性状态示意图;

[0023] 图9为图6a-6g实施例中液晶显示面板的工作时序图;

[0024] 图10为图7a-7d实施例中液晶显示面板的工作时序图;

[0025] 图11为图8a-8d实施例中液晶显示面板的工作时序图;

[0026] 图12为本发明实施例提供的一种液晶显示装置示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 如图2所示,TFT-LCD驱动电路包括电源电路(Power 1C)、时序控制电路(TCON 1C)、灰阶电路、数据驱动电路(Source Driver 1C)、扫描驱动电路(Gate Driver 1C)和系统接口(System1/F)。来自系统的信号,通过系统接口箱TFT-LCD驱动电路提供各种显示数据和时序控制信号。这些数据和信号的一部分传输给电源电路后,生成其他工作点开所需的电源电压,以及液晶偏转参考电压 V_{com} 。这些数据和信号的一部分传输给时序控制电路后,生成时序驱动电路、扫描驱动电路的工作时序,以及TFT-LCD全体时序。此外,数据驱动电路把来自时序控制电路与显示相关的信号变换为模拟电压,输出到像素电极形成液晶偏转所需要的像素电压。扫描驱动电路生成高低电平的数字电压,输出到TFT开关的栅极,控制每一行像素的开关状态。灰阶电路生成数据驱动电路数字模拟转化器(DAC,digital to analog convert)部分所需的参考电压,这个电压也要伽马(Gamma)基准电压。

[0029] 其中,扫描驱动电路的功能是一行一行的有序输出TFT器件的开关电压。扫描驱动电路输出端与TFT的栅极连接,所以也叫栅极驱动电路。一般来说,栅极驱动电路设计在显示面板的左纵向和/或右纵向上。

[0030] 如图3和图4所示,本发明公开了一种液晶显示面板,包括:多条沿第一方向延伸的数据线DL和多条沿第二方向延伸栅极线GL1、GL2、GL3、 $\cdots$ GLM;其中所述数据线与所述栅极线彼此绝缘交叉限定多个子像素pixel;

[0031] 第一栅极线组,包括多条第一栅极线GL1、GL3、GL5、 $\cdots$ 、GLN;

[0032] 第二栅极线组,包括多条第二栅极线GL2、GL4、 $\cdots$ 、GLM;其中至少部分第一栅极线GL1、GL3、GL5、 $\cdots$ 、GLN与第二栅极线GL2、GL4、 $\cdots$ 、GLM逐行交替布置。具体如图4所示,在液晶显示面板上依次逐行布置第一栅极线GL1、第二栅极线GL2、第一栅极线GL3、第二栅极线GL4、 $\cdots$ 、第一栅极线GLN、第二栅极线GLM;

[0033] 该液晶显示面板还包括分别设置于液晶显示面板左右两侧的第一栅极驱动器组100和第二栅极驱动器组200,两者分别驱动第一栅极线组和第二栅极线组,用于控制相应的子像素pixel中TFT器件的打开和关闭。

[0034] 具体来说,第一栅极驱动器组100中包括多个相互级联的第一栅极驱动器G1、G3、G5、 $\cdots$ 、GN,第一栅极驱动器分别控制第一栅极线GL1、GL3、GL5、 $\cdots$ 、GLN,用于正向驱动所述第一栅极线组,即从上至下依次驱动第一栅极线组;第二栅极驱动器组200中包括多个相互级联的第二栅极驱动器G2、G4、 $\cdots$ 、GM,分别控制第二栅极线GL2、GL4、 $\cdots$ 、GLM,用于反向驱动所述第二栅极线组,即从下至上依次驱动第一栅极线组。其中需要说明的是:在本实施例中,与第一栅极驱动器组100相连接的栅极线归属于第一栅极线组;与第二栅极驱动器组200相连接的栅极线归属于第二栅极线组。

[0035] 另外,如图4和图5所示,数据线DL给对应的子像素pixel提供数据信号,也就是充电,一般以列为单位,相邻数据线DL提供的数据信号极性相反。在一帧画面扫描时间(T_0-T_1)内,前半帧($T_0-T_{1/2}$)数据线DL提供的数据信号与后半帧($T_{1/2}-T_1$)数据线DL提供的数据信号极性相反。即在后半帧($T_{1/2}-T_1$)时间内,数据线DL的数据信号Data施加到子像素pixel使得子像素极性反转,也就是数据信号Data的极性呈现出“半列反转”,如图1中的“半列反转”的驱动信号波形。

[0036] 由于第一栅极驱动器组100是采用正向驱动第一栅极线组,如自上而下的扫描方

式;第二栅极驱动器组200是采用反向驱动第二栅极线组,如自下而上的扫描方式,也就是说两者呈现的是一种大体上的呈现出逐行交替的“对扫”的驱动形式,即至少部分第一栅极驱动器组100中的第一栅极驱动器G1、G3、G5、…、GN与第二栅极驱动器组200中的第二栅极驱动器G2、G4、…、GN逐一被开启,来扫描栅极线。如图4所示,具体栅极驱动器对栅极线的驱动扫描顺序依次可以为:第一栅极线GL1,第二栅极线GLM,第一栅极线GL3,……,第一栅极线GLN,第二栅极线GL2。

[0037] 如图5所示,具体来说,一般在一帧画面扫描时间(T_0-T_1)的前半帧($T_0-T_{1/2}$)时间内,第一栅极驱动器组100是自上而下正向扫描完位于液晶显示面板的显示区上半部分的第一栅极线;第二栅极驱动器组200是自下而上反向扫描完位于液晶显示面板的显示区下半部分的第二栅极线;在后半帧($T_{1/2}-T_1$)时间内,数据线DL所提供的的数据信号Data极性发生反转,也就是说当扫描到布置所有所述栅极线的中央位置的栅极线,图5中以栅极线 G_{n+1} 为例,从扫描到栅极线 G_{n+1} 开始,数据线DL所提供的的数据信号Data极性反转,施加到该条栅极线上所连接的对应的子像素上的数据信号Data极性发生反转,与上一行被扫描栅极线上的对应的子像素上数据信号Data的极性是相反的。如此“对扫”的驱动形式和数据线DL上数据信号Data的极性呈现出“半列反转”,如图5所示。从而使得液晶显示面板上,在第一栅极线与第二栅极线逐行交替布置区域中的子像素pixel会呈现整体出“点反转”形式,如图4所示,即在一帧画面中,该区域的每个点(子像素)与其相邻的上下左右四个点(子像素)保持相反的极性,由于点反转方式在闪烁的空间融合上做的最细腻,细化到每个子像素,所以具有最佳的闪烁抑制效果,故可以实现高质量的显示画面。又由图1可知,“半列反转”的极性反转次数远远小于“点反转”,故功耗远远小于点反转所需的功耗。

[0038] 继续参考图5,对于依次相邻被开启的所述第一栅极驱动器和第二栅极驱动器,以第一栅极驱动器G1和第二栅极驱动器GM为例。当第一栅极驱动器输出第一驱动信号 G_{out1} 后,第二栅极驱动器输出第二驱动信号 G_{outM} 。第一驱动信号 G_{out1} 与第二驱动信号 G_{outM} 具有交叠时间 Δt ,具体来说,第一驱动信号 G_{out1} 的下降沿与第二驱动信号 G_{outM} 上升沿具有交叠,且交叠时间 Δt 小于第一驱动信号 G_{out1} 处于高电平状态的时间 T_g 。

[0039] 由于第一栅极驱动器G1被启动工作时对相应行的栅极线进行扫描到关闭前,第二栅极驱动器GM也被启动,故会出现交叠时间 Δt 。在此交叠时间 Δt 内,数据线DL可以为第二栅极驱动器GM所控制的第二栅极线GLM所对应行的子像素pixel提供数据信号,即对其进行预充电(pre-charge),来提前进行充电的动作,争取时间及时达成像素电压的设定。也就是说,在交叠时间 Δt 内第二栅极驱动器GM所控制的第二栅极线GLM上的TFT打开,数据线DL以相同极性的前一行的像素电压写入本行的像素电极。例如,当该行子像素所要显示的像素电压为+5V时,在预充电阶段,由于该行的栅极线上的TFT已经被打开,那么数据线可以对该行子像素进行预充电,假设可以在预充电阶段对该行子像素施加+2-3V的电压信号,这样可以减缓像素电压的衰减,从而保证了子像素的像素电压,使得显示画质优良。当然,对于交叠时间 Δt 的长短,可以根据具体的驱动电路设计如灰阶电压的大小、电压衰减程度等而调整的。

[0040] 继续参考如图4、图5和图12所示,本实施例中还公开了一种上述的液晶显示面板的驱动方法,该方法包括:

[0041] 通过数据线DL给对应的子像素pixel以列为单位提供数据信号也就是充电,相邻

数据线DL提供的数据信号极性相反;且在一帧画面扫描时间(T_0-T_1)内,前半帧($T_0-T_{1/2}$)数据线DL提供的数据信号与后半帧($T_{1/2}-T_1$)数据线DL提供的数据信号极性相反。即在后半帧($T_{1/2}-T_1$)时间内,数据线DL的数据信号Data施加到子像素pixel使得子像素极性反转,也就是数据信号Data的极性呈现出“半列反转”。

[0042] S1:在前半帧($T_0-T_{1/2}$)时间内,第一栅极驱动器100自上而下(如图4中箭头符号所示)驱动第一栅极线组中的第一栅极线,即依次逐行为显示面板上半部分的第一栅极线施加高电平信号;第二栅极驱动器200自下而上反向(如图4中箭头符号所示)驱动第二栅极线组中的第二栅极线,即反向依次逐行为显示面板下半部分的第二栅极线施加高电平信号;当该行子像素被开启后,数据线DL以列为单位给对应子像素提供第一数据信号。

[0043] S2:在后半帧($T_{1/2}-T_1$)时间内,第一栅极驱动器100继续自上而下正向(如图4中箭头符号所示)驱动第一栅极线组中的第一栅极线,即依次逐行为显示面板下半部分的第一栅极线施加高电平信号;第二栅极驱动器200继续自下而上反向(如图4中箭头符号所示)驱动第二栅极线组中的第二栅极线,即反向依次逐行为显示面板上半部分的第二栅极线施加高电平信号;当该行子像素被开启后,数据线DL以列为单位给对应子像素pixel提供第二数据信号,且数据线DL的Data施加到子像素pixel上第二数据信号与第一数据信号极性反转(图5所示),即后半帧($T_{1/2}-T_1$)施加到子像素Pixel上第二数据信号使得子像素极性反转。

[0044] 对于栅极驱动电路来说,对液晶显示面板的驱动形式采用的是,通过第一栅极驱动器组和第二栅极驱动器组逐行相互驱动所述栅极线,且在相邻被打开的栅极线的打开时间存在交叠,即上述的交叠时间 Δt 。如第一栅极线GL1和第二栅极线GLM存在打开时间交叠,在此交叠时间 Δt 内,数据线DL可以对后一被打开的栅极线上的子像素pixel进行预充电(pre-charge),当然此交叠时间 Δt 的长短可以调整。

[0045] 以下以像素分辨率为8*8的液晶显示面板为例,进一步详细阐述上述的液晶显示面板及其驱动方式:

[0046] 如图6a-6g和图9所示,分别设置于液晶显示面板左右两侧,纵向排布的第一栅极驱动器组100和第二栅极驱动器组200,其中第一栅极驱动器组100包括四个相互级联的第一栅极驱动器G1、G3、G5和G7,第二栅极驱动器组200包括四个相互级联的第二栅极驱动器G2、G4、G6和G8;第一栅极线组包括第一栅极线GL1、GL3、GL5和GL7,第二栅极线组包括第二栅极线GL2、GL4、GL6和GL8,其中所有的第一栅极线与第二栅极线逐行交替布置,如图6a-6g所示,在液晶显示面板上依次逐行交替布置第一栅极线GL1、第二栅极线GL2、第一栅极线GL3、第二栅极线GL4、第一栅极线GL5、第二栅极线GL6、第一栅极线GL7和第二栅极线GL8。

[0047] 其中位于显示面板左侧边纵向布置的第一栅极驱动器G1、G3、G5和G7分别连接和控制第一栅极线GL1、GL3、GL5和GL7;位于显示面板右侧边纵向布置的第二栅极驱动器G2、G4、G6和G8分别连接和控制第二栅极线GL2、GL4、GL6和GL8。在扫描画面时,所有第一栅极驱动器与所述第二栅极驱动器逐一被开启。

[0048] 另外,通过数据线DL以列为单位给对应的子像素pixel提供数据信号也就是充电,相邻数据线DL提供的数据信号极性相反。

[0049] 具体驱动电路的工作顺序如图6a-6g和图9所示:

[0050] 对于一帧画面扫描时间内(T_0-T_1)的前半帧($T_0-T_{1/2}$)时间内,数据线DL的数据信号

Data为高电平,且相邻两列上的数据线DL所提供的的数据信号极性相反,例如对于相邻两列的第一数据线和第二数据线,其中第一数据线给对应列的第一子像素输出正性数据信号,第二数据线给对应列的第二子像素输出负性数据信号,使得两个相邻的第一子像素和第二子像素极性相反;第一栅极驱动器组100和第二栅极驱动器组200驱动方向相反,第一栅极驱动器组100进行正向扫描第一栅极线组(如图6a-6g中箭头所示),第二栅极驱动器组200进行反向扫描第二栅极线组(如图6a-6g中箭头所示):

[0051] 具体如图6a和图9所示,第一栅极驱动器组100接收第一初始信号STV1,第二栅极驱动器组200接收第二初始信号STV2;第一栅极驱动器G1输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL1控制的所有TFT(thin film transistor)器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;

[0052] 之后,具体如图6b和图9所示,第二栅极驱动器G8输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL8上的控制所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,

[0053] 具体如图6c和图9所示,第一栅极驱动器G3输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL3控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,

[0054] 具体如图6d和图9所示,第二栅极驱动器G6输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL6的控制所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,

[0055] 后半帧($T_{1/2}-T_1$)时间内,数据线DL的极性发生反转的数据信号Data施加到剩余未被施加数据信号的子像素pixel使其与前半帧($T_0-T_{1/2}$)被扫描的子像素的极性相反,如图9所示,在 $T_{1/2}$ 时刻,数据线DL上的数据信号极性发生反转,即数据线DL的第一数据信号Data由正电压信号变成负电压信号第二数据信号Data,从而使得相应的子像素极性反转,呈现“半列反转”。

[0056] 具体如图6e和图9所示,第一栅极驱动器G5输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL5控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被第二数据信号Data,同时数据线DL上的第二数据信号Data与上一行被打开的第二栅极线GL6所连接的子像素上的第一数据信号Data极性相反;之后,

[0057] 具体如图6f和图9所示,第二栅极驱动器G4输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL4控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被第二数据信号Data;之后,

[0058] 具体如图6g和图9所示,第一栅极驱动器G7输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL7控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data;之后,第二栅极驱动器G2输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL2控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data,完成一帧的扫描驱动工作。

[0059] 由图6g可知,在该帧画面(T_0-T_1)下,除了位于布置所有所述栅极线的中央位置的第四行子像素和第五行子像素的极性相同外,其他的每个子像素与自己相邻的上下左右四个子像素保持极性相反,呈现出“点反转”驱动方式,从而达到最佳的闪烁抑制效果和低功耗,故可以实现高质量的显示画面。

[0060] 继续参考图9,在第一栅极线GL1被打开后且未关闭前,第二栅极线GL8也被打开,

两者的打开时间存在交叠,即第一栅极驱动器G1输出驱动信号Gout₁的下降沿与第二栅极驱动器G8输出的驱动信号Gout₈上升沿具有交叠时间 Δt ,在此交叠时间内 Δt ,数据线DL可以对第二栅极驱动器G8相连的子像素pixel,即第二栅极线GL8上所控制的子像素pixel进行预充电(pre-charge),从而保证了该行子像素的像素电压。当然交叠时间 Δt 小于驱动信号Gout₁处于高电平状态的时间T_g。另外,对于交叠时间 Δt 可以根据相应的电路设计进行相应的调整。

[0061] 对于上述的液晶显示面板在显示一帧画面时,会出现如图6g所示的,在位于布置所有所述栅极线的中央位置的第二栅极线GL4所连接的第4行子像素和第一栅极线GL5所连接的第5行子像素的极性相同的情况,为了改善这一个问题,达到完全的“点反转”效果,在上述实施例的基础上,本发明还提供了另一种液晶显示面板及其驱动方法。

[0062] 该液晶显示面板包括:仅在布置所有所述栅极线的中央位置连续布置两根所述第一栅极线;在所述中央位置外的其他位置,逐行交替布置所述第一栅极线和所述第二栅极线。并且对于连续布置的两根所述第一栅极线控制的两行所述子像素,在一帧画面扫描时间内,所述数据线分别为连续布置两根所述第一栅极线所连接的两行所述子像素提供极性相反的数据信号。

[0063] 当然,上述液晶显示面板还包括分别设置于液晶显示面板左右两侧的第一栅极驱动器组101和第二栅极驱动器组201,两者逐行且相反方向驱动所述栅极线,用于控制相应的子像素pixel单元中TFT器件的打开和关闭。其中,第一栅极驱动器组101,正向驱动所述第一栅极线组;第二栅极驱动器组201,反向驱动所述第二栅极线组。

[0064] 以下以像素分辨率为8*8的液晶显示面板为例,进一步详细阐述上述的液晶显示面板:

[0065] 如图7a-7d和图10所示,分别设置于液晶显示面板左右两侧,纵向排布的第一栅极驱动器组101和第二栅极驱动器组201,其中第一栅极驱动器组101包括四个相互级联的第一栅极驱动器G11、G13、G15和G17;第二栅极驱动器组200包括四个相互级联的第二栅极驱动器G10、G12、G16和G18。

[0066] 第一栅极线组包括第一栅极线GL12、GL14、GL15和GL17,第二栅极线组包括第二栅极线GL11、GL13、GL16和GL18,仅在布置所有所述栅极线的中央位置连续布置两根所述第一栅极线GL14和第一栅极线GL15;在所述中央位置外的其他位置,逐行交替布置所述第一栅极线和所述第二栅极线。具体如图7a-7d所示,在液晶显示面板上依次逐行布置第二栅极线GL11、第一栅极线GL12、第二栅极线GL13、第一栅极线GL14、第一栅极线GL15、第二栅极线GL16、第一栅极线GL17和第二栅极线GL18。

[0067] 对于位于中央位置连续布置两根所述第一栅极线GL14和第一栅极线GL15分别由位于显示面板左侧边纵向布置第一栅极驱动器组101中相邻布置的第一栅极驱动器G13和第一栅极驱动器G15控制。另外,第一栅极线GL12和第一栅极线GL17分别由第一栅极驱动器G11和第一栅极驱动器G17控制。

[0068] 位于显示面板右侧边纵向布置的第二栅极驱动器G10、G12、G16和G18分别与第二栅极线GL11、GL13、GL16和GL18连接。

[0069] 如图7a-7d所示的,对于上述栅极驱动器与栅极线的连接控制关系,可知,在布置所有所述栅极线的中央位置(以下简称“中央位置”)连续布置两根所述第一栅极线GL14和

第一栅极线GL15都是连接在位于左侧的第一栅极驱动器组101上,即位于中央位置的两条相邻的栅极线连接在同一栅极驱动组上。这样的设计,是为了避免在图6g实施例中的液晶面板显示时,会出现位于显示屏中心位置也就是“中央位置”的第4行子像素和第GL5行子像素的极性相同的情况,达到完全的“点反转”效果。

[0070] 另外,通过数据线DL给对应的子像素pixel以列为单位提供数据信号也就是充电,相邻两列的数据线DL提供的数据信号极性相反;且第一栅极驱动器与所述第二栅极驱动器逐一被开启。

[0071] 具体驱动电路的工作顺序如图7a-7d和图10所示:

[0072] 对于一帧画面扫描时间内(T_0-T_1)的前半帧($T_0-T_{1/2}$)时间内,数据线DL的数据信号Data为高电平,且相邻两列数据线DL所提供的的数据极性相反,例如对于相邻两列的第一数据线和第二数据线,其中第一数据线给对应列的第一子像素输出正性数据信号,第二数据线给对应列的第二子像素输出负性数据信号,使得两个相邻的第一子像素和第二子像素极性相反;第一栅极驱动器组101和第二栅极驱动器组201驱动方向相反,第一栅极驱动器组101进行自上而下正向扫描第一栅极线组(如图7a-7d中箭头所示),第二栅极驱动器组201进行自下而上反向扫描第二栅极线组(如图7a-7d中箭头所示):

[0073] 具体如图7a和图10所示,第一栅极驱动器组101接受第一初始信号STV1,第二栅极驱动器组201接受第二初始信号STV2;第一栅极驱动器G11输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL12控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,第二栅极驱动器G18输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL18控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,

[0074] 具体如图7b和图10所示,第一栅极驱动器G13输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL14控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,第二栅极驱动器G16输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL16控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;

[0075] 后半帧($T_{1/2}-T_1$)时间内,数据线DL的极性发生反转的数据信号Data施加到剩余未被施加数据信号子像素pixel使其与前半帧($T_0-T_{1/2}$)被扫描的子像素的极性相反,如图10所示,在 $T_{1/2}$ 时刻,数据线DL上的第一数据信号极性发生反转,即数据线DL的数据信号Data由正电压信号变成负电压信号第二数据信号Data,从而使得相应的子像素极性反转,呈现“半列反转”。

[0076] 具体如图7c和图10所示,第一栅极驱动器G15输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL5控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data,同时数据线DL上的第二数据信号Data与上一行被打开的第二栅极线GL16所连接的子像素上的第一数据信号Data极性相反;之后,第二栅极驱动器G12输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL13控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data;之后,

[0077] 具体如图7d和图10所示,第一栅极驱动器G17输出栅极驱动信号打开第一栅极线GL17控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data;之后,第二栅极驱动器G0输出栅极驱动信号打开第二栅极线GL10控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data,完成一帧的扫描驱

动工作。

[0078] 由图7d可知,在该帧画面(T_0-T_1)下,位于“中央位置”的第一栅极线GL4所控制的第4行子像素和第一栅极线GL5所控制的第5行子像素的极性相反,从而实现了每个子像素与自己相邻的上下左右四个子像素保持极性相反,呈现出“点反转”驱动方式,从而达到最佳的闪烁抑制效果和低功耗,故可以实现高质量的显示画面。

[0079] 继续参考图10,在第一栅极线GL12被打开后且未关闭前,第二栅极线GL18也被打开,两者的打开时间存在交叠,即第一栅极驱动器G11输出驱动信号Gout₁的下降沿与第二栅极驱动器G18输出的驱动信号Gout₈上升沿具有交叠时间 Δt ,在此交叠时间内 Δt ,数据线DL可以对第二栅极驱动器G18相连的子像素pixel,即第二栅极线GL18上所控制的子像素pixel进行预充电(pre-charge),从而保证了该行子像素的像素电压。当然交叠时间 Δt 小于驱动信号Gout₁处于高电平状态的时间 T_g 。

[0080] 在上述的实施例的基础上,即在“中央位置”相邻的两根栅极线都连接到同一个栅极驱动组上,本实施例提供了又一液晶显示面板,即“中央位置”相邻的两根栅极线分别连接到不同的子栅极驱动组栅,如图8a-8d和图11所示。以像素分辨率为8*8的液晶显示面板为例,详细阐述上述的液晶显示面板:

[0081] 如图8a-8d所示,该液晶显示面板包括,分别设置于液晶显示面板左右两侧,纵向排布的第一栅极驱动器组、第二栅极驱动器组。其中,将第一栅极驱动器组拆成两套子栅极驱动器组即第一子栅极驱动器组1001和第三子栅极驱动器组1003,第一初始信号STV1和第三初始信号STV3分别施加到第一子栅极驱动器组1001和第三子栅极驱动器组1003;将第二栅极驱动器组拆成两套子栅极驱动器组即第二子栅极驱动器组2002和第四子栅极驱动器组2004,第二初始信号STV2和第四初始信号STV4分别施加到第二子栅极驱动器组2002和第四子栅极驱动器组2004。在本实施例中,第一子栅极驱动器组1001包括两个相互级联的第一栅极驱动器G21、G23;第三子栅极驱动器组1003包括两个相互级联的第一栅极驱动器G25、G27;第二子栅极驱动器组2002包括两个相互级联的第二栅极驱动器G26、G28;第四子栅极驱动器组2004包括两个相互级联的第二栅极驱动器G20、G22。当然,以上只是举例说明,并不以此为限。

[0082] 另外,该液晶显示面板还包括第一栅极线组和第二栅极线组,其中第一栅极线组包括第一子栅极线组和第三子栅极线组,其中第一子栅极线组包括第一子栅极线GL22、GL24,第三子栅极线组包括第三子栅极线GL25、GL27。

[0083] 第二栅极线组包括第二子栅极线组和第四子栅极线组,其中第二子栅极线组包括第二子栅极线GL26、GL28,第四子栅极线组包括第四子栅极线GL21、GL23。

[0084] 继续参考如图8a-8d,其中,各个栅极驱动组所驱动的栅极线组的对应控制关系为:

[0085] 第一子栅极驱动器组1001驱动第一子栅极线组;第二子栅极驱动器组2002驱动第二子栅极线组;第三子栅极驱动器组1003驱动第三子栅极线组;第四子栅极驱动器组2004驱动第四子栅极线组。其中,第一子栅极驱动器组1001与第三子栅极驱动器组1003驱动方向相同;第二子栅极驱动器组2002与第四子栅极驱动器组2004驱动方向相同。

[0086] 继续参考如图8a-8d,各个子栅极线组的在显示面板上的布置方式如下:

[0087] 第一子栅极线与第四子栅极线逐行交替布置;即在显示面板的上半部分,自上至

“中央位置”依次布置第四子栅极线GL21、第一子栅极线GL22、第四子栅极线GL23、第一子栅极线GL24;同时,第二子栅极线与第三子栅极线逐行交替布置;即在显示面板的上半部分,自“中央位置”至下依次布置第三子栅极线GL25、第二子栅极线GL26、第三子栅极线GL27、第二子栅极线GL28;

[0088] 继续参考如图8a-8d,需要注意的是:第一子栅极线组1001与第三子栅极线组1003相邻布置,且第一子栅极线驱动器组1001驱动的最后一根第一子栅极线GL24与第三子栅极线驱动器组1003驱动的第一条第三子栅极线GL25是连续布置的。

[0089] 以下进一步详细阐述上述的液晶显示面板及其驱动方式,具体驱动电路的工作顺序如图8a-8d和图11所示:

[0090] 在一帧画面扫描时间(T_0-T_1)的前半帧时间($T_0-T_{1/2}$)内,数据线DL的数据信号Data为高电平,且相邻两列上的数据线DL所提供的数据信号极性相反,例如对于相邻两列的第一数据线和第二数据线,其中第一数据线给对应列的第一子像素输出正性数据信号,第二数据线给对应列的第二子像素输出负性数据信号,使得两个相邻的第一子像素和第二子像素极性相反;第一子栅极驱动器组1001依次为第一子栅极线施加高电平信号;第二子栅极驱动器组2002依次为第二子栅极线施加高电平信号;第三子栅极驱动器组1003与第四子栅极驱动器组2004输出低电平信号。其中,所述第一子栅极驱动器组1001与第二子栅极驱动器组2002驱动方向相反:

[0091] 具体如图8a和图11所示,第一子栅极驱动器组1001接受第一初始信号STV1,第二子栅极驱动器组2002接受第二初始信号STV2;第一栅极驱动器G21输出栅极驱动信号打开第一子栅极线GL22控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,第二栅极驱动器G28输出栅极驱动信号打开第二子栅极线GL28控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第一数据信号Data;之后,

[0092] 具体如图8b和图10所示,第一栅极驱动器G23输出栅极驱动信号打开第一子栅极线GL24控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data;之后,第二栅极驱动器G26输出栅极驱动信号打开第二子栅极线GL26控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data。

[0093] 在后半帧($T_{1/2}-T_1$)时间内,数据线DL的极性发生反转的数据信号Data施加到剩余未被施加数据信号子像素pixel使其与前半帧($T_0-T_{1/2}$)被扫描的子像素的极性相反,如图11所示,在 $T_{1/2}$ 时刻,数据线DL上的电压信号极性发生反转,即数据线DL的第一数据信号Data由正电压信号变成负电压信号第二数据信号Data,从而使得相应的子像素极性反转,呈现“半列反转”,且第一子栅极驱动器组1001和第二子栅极驱动器组2002输出低电平信号;第三子栅极驱动器组1003依次为第一子栅极线施加高电平信号,第四子栅极驱动器组2004依次为第二子栅极线施加高电平信号,且第三子栅极驱动器组1003与第四子栅极驱动器组2004驱动方向相反:

[0094] 具体如图8c和图11所示,第三子栅极驱动器组1003接受第三初始信号STV3,第一栅极驱动器G25输出栅极驱动信号打开第三子栅极线GL25控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data,同时数据线DL上的第二数据信号Data与上一行被打开的第二子栅极线GL26所连接的子像素上的第一数据信号Data极性相反;之后,第四子栅极驱动器组2004接受第四初始信号STV4;第二栅极驱动器G22输出栅极

驱动信号打开第四子栅极线GL23控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data;之后,

[0095] 具体如图8d和图11所示,第一栅极驱动器G27输出栅极驱动信号打开第三子栅极线GL27控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data;之后,第二栅极驱动器G20输出栅极驱动信号打开第四子栅极线GL21控制的所有TFT器件,使得与其相连接的该行上的子像素pixel被施加第二数据信号Data,完成一帧的扫描驱动工作。

[0096] 由图8a-8d可知,通过将左右两边的栅极驱动器组拆分成四套独立的子栅极驱动器组,从而可以更加自由的控制每个子栅极驱动器组的输出时序。

[0097] 继续参考图11,在第一子栅极线GL22被打开后且未关闭前,第二子栅极线GL28也被打开,两者的打开时间存在交叠,即第一栅极驱动器G21输出驱动信号Gout₁的下降沿与第二栅极驱动器G28输出的驱动信号Gout₈上升沿具有交叠时间 Δt ,在此交叠时间内 Δt ,数据线DL可以对第二栅极驱动器G28相连的子像素pixel,即第二子栅极线GL28上所连接子像素pixel进行预充电(pre-charge),从而保证了该行子像素的灰阶电压。当然交叠时间 Δt 小于驱动信号Gout₁处于高电平状态的时间T_g。

[0098] 本发明实施例还提供一种液晶显示装置。图12是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。参见图11,显示装置50包括液晶显示面板51,还可以包括驱动电路和其他用于支持显示装置50正常工作的器件。其中,所述显示面板51为上述任一实施方式中所述的显示面板。上述的显示装置50可以为手机、台式电脑、笔记本、平板电脑、电子相册和电子纸等。

[0099] 本说明书中各个部分采用递进的方式描述,每个部分重点说明的都是与其他部分的不同之处,各个部分之间相同相似部分互相参见即可。

[0100] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

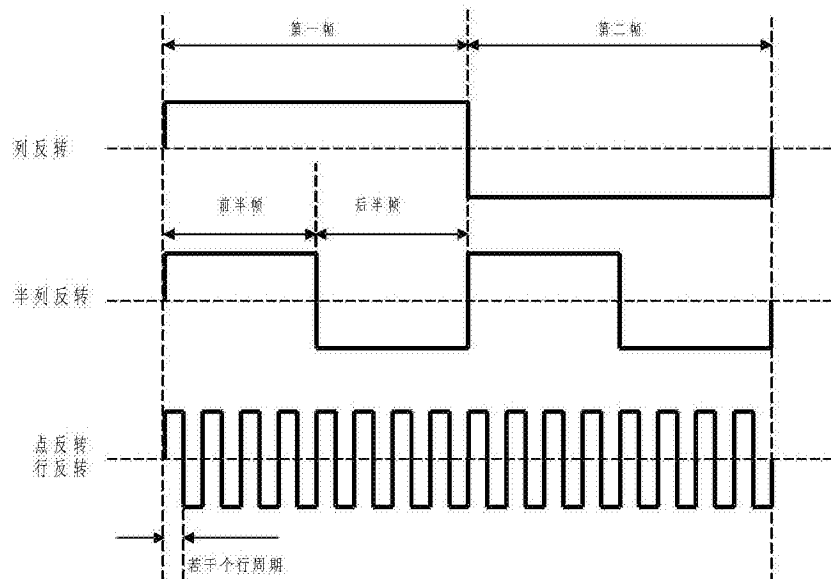


图1

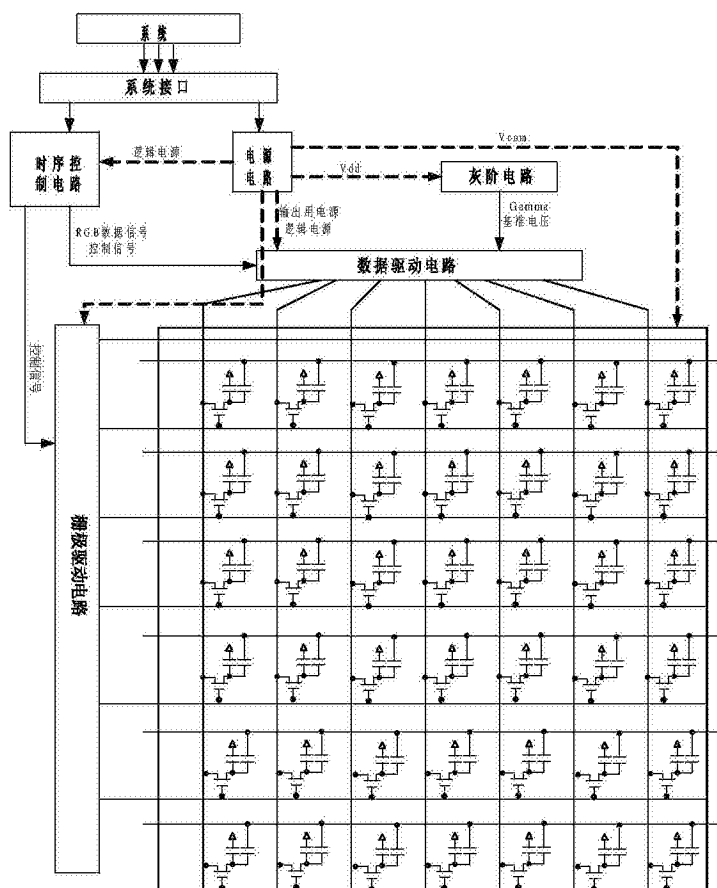


图2

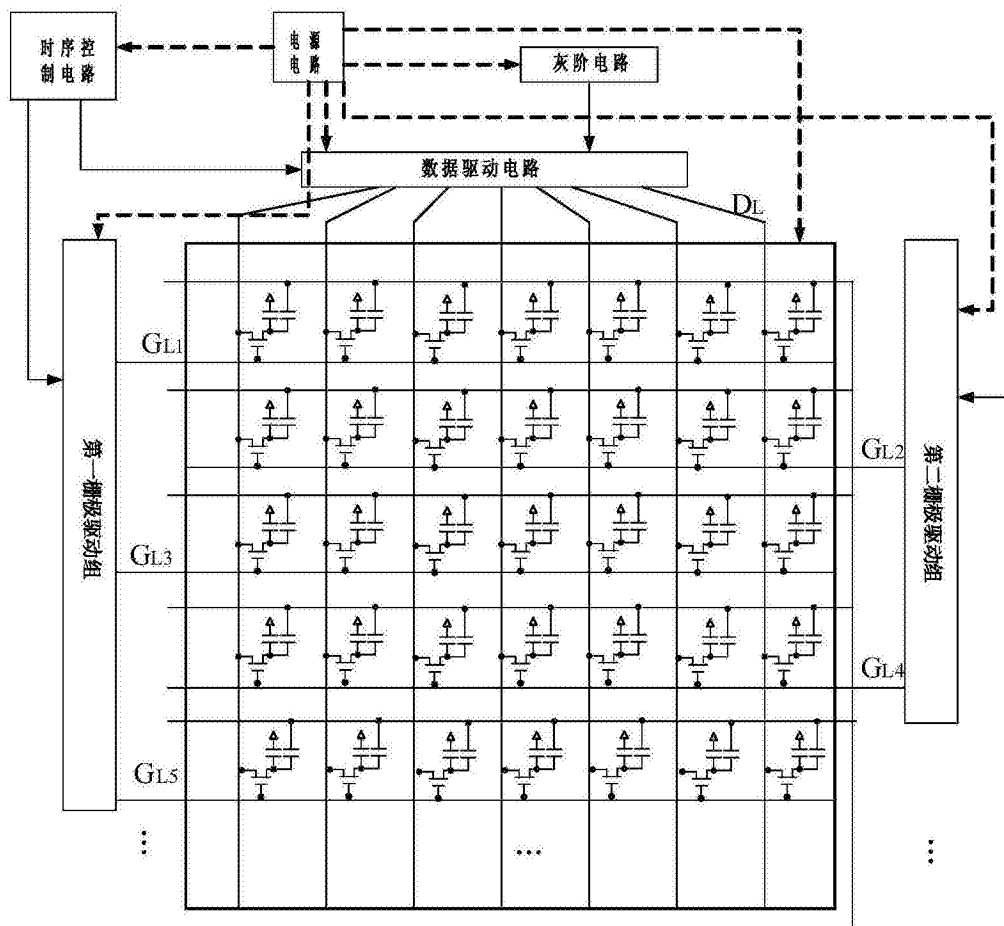


图3

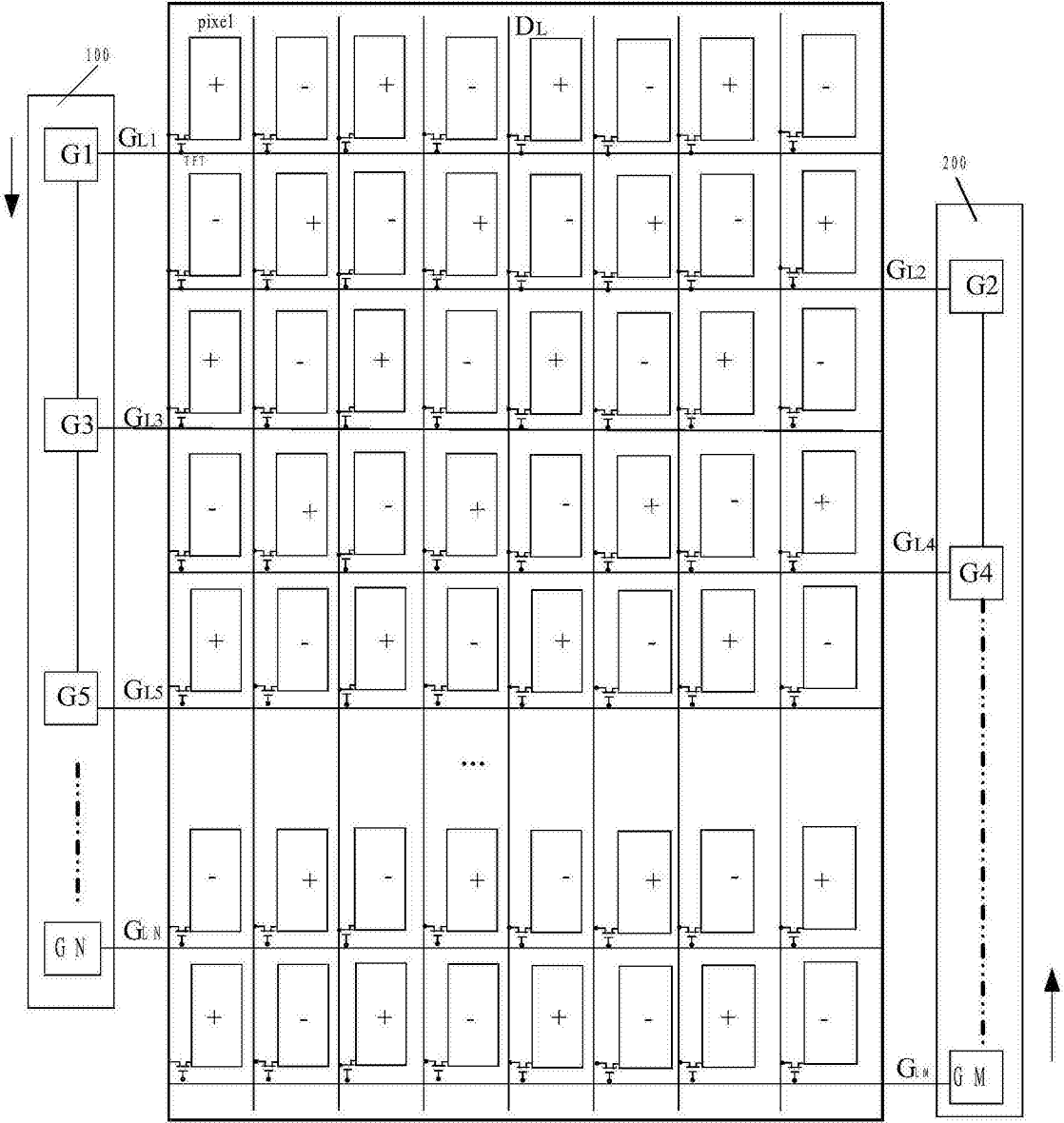


图4

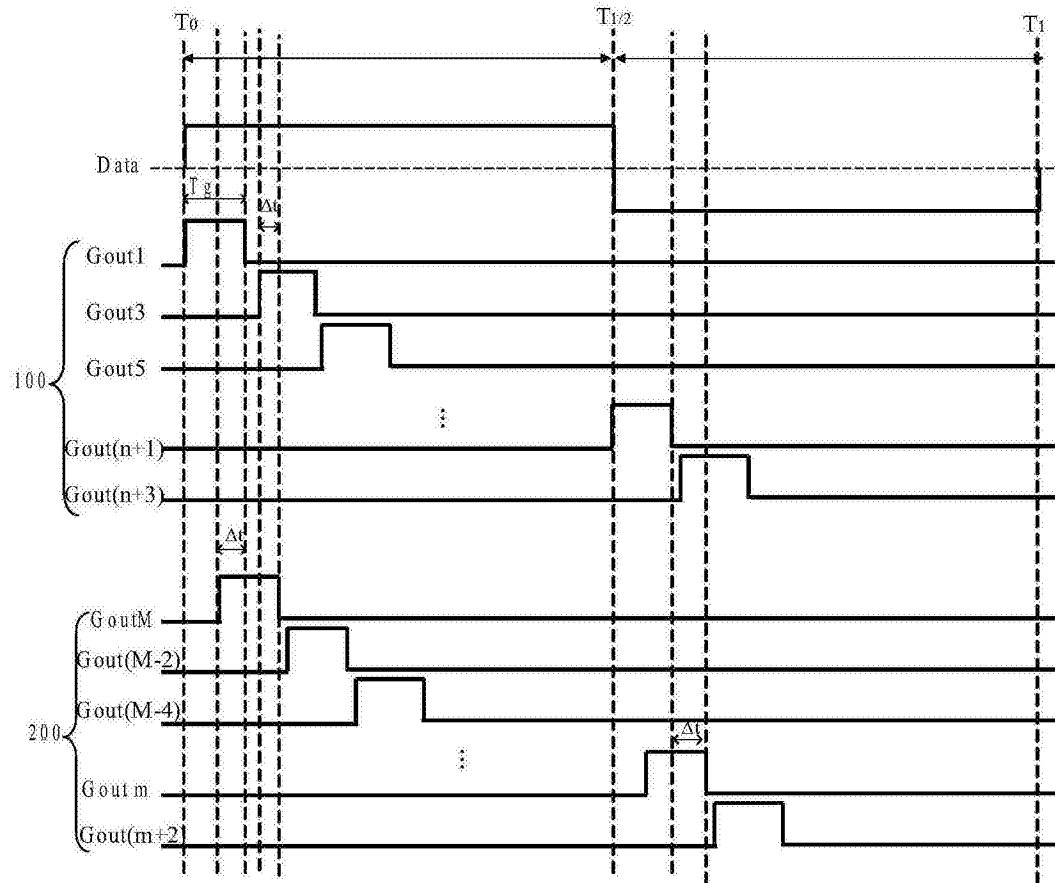


图5

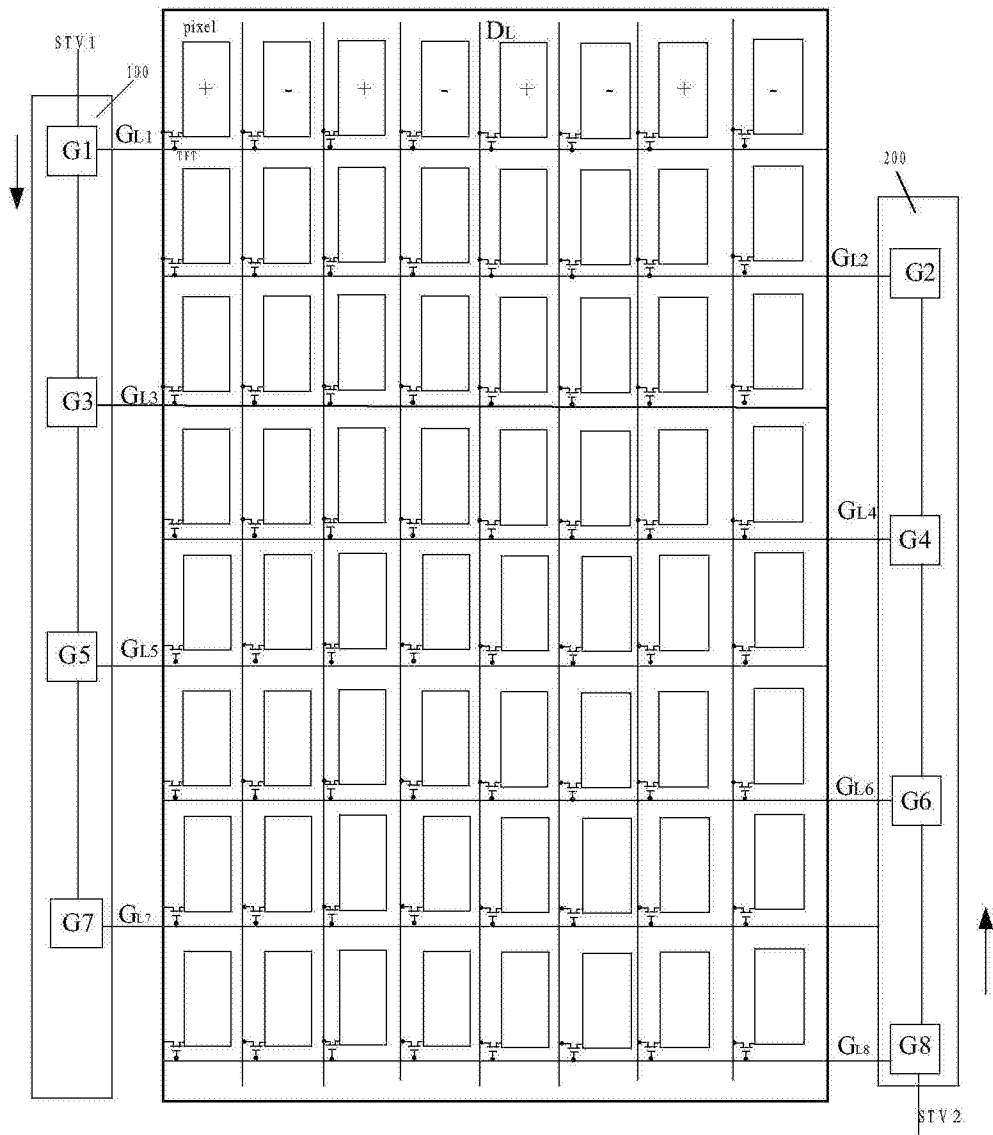


图6a

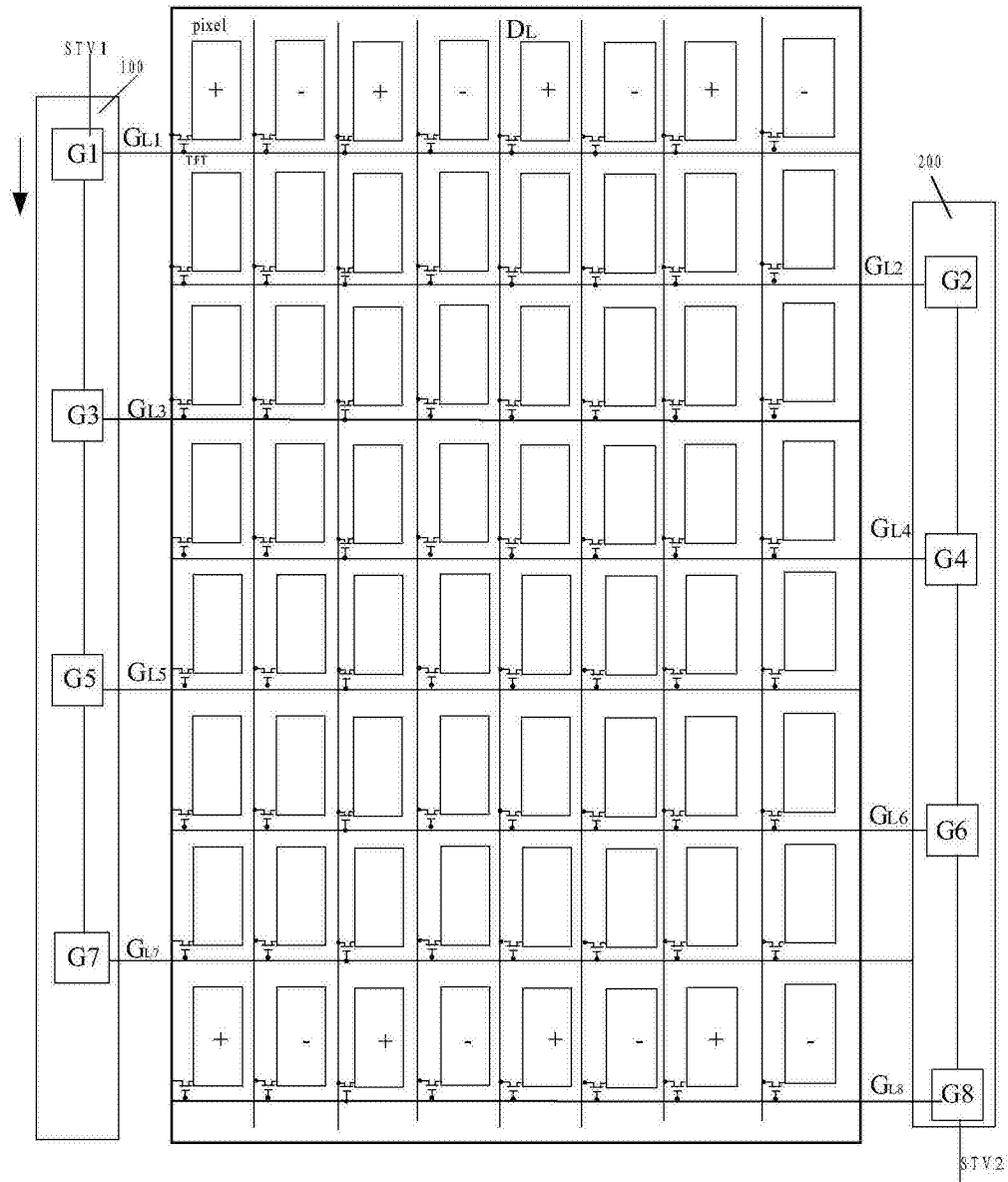


图6b

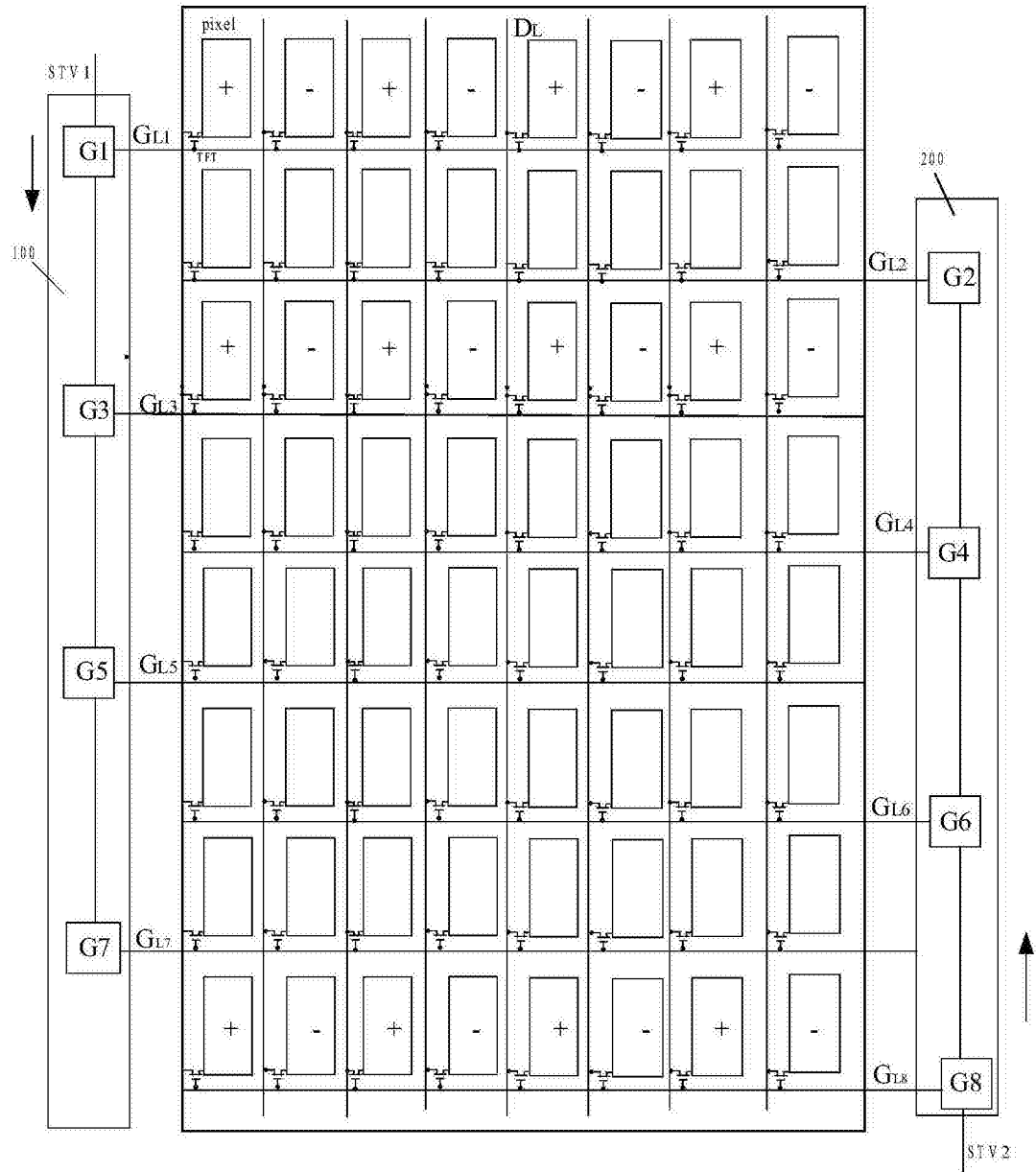


图6c

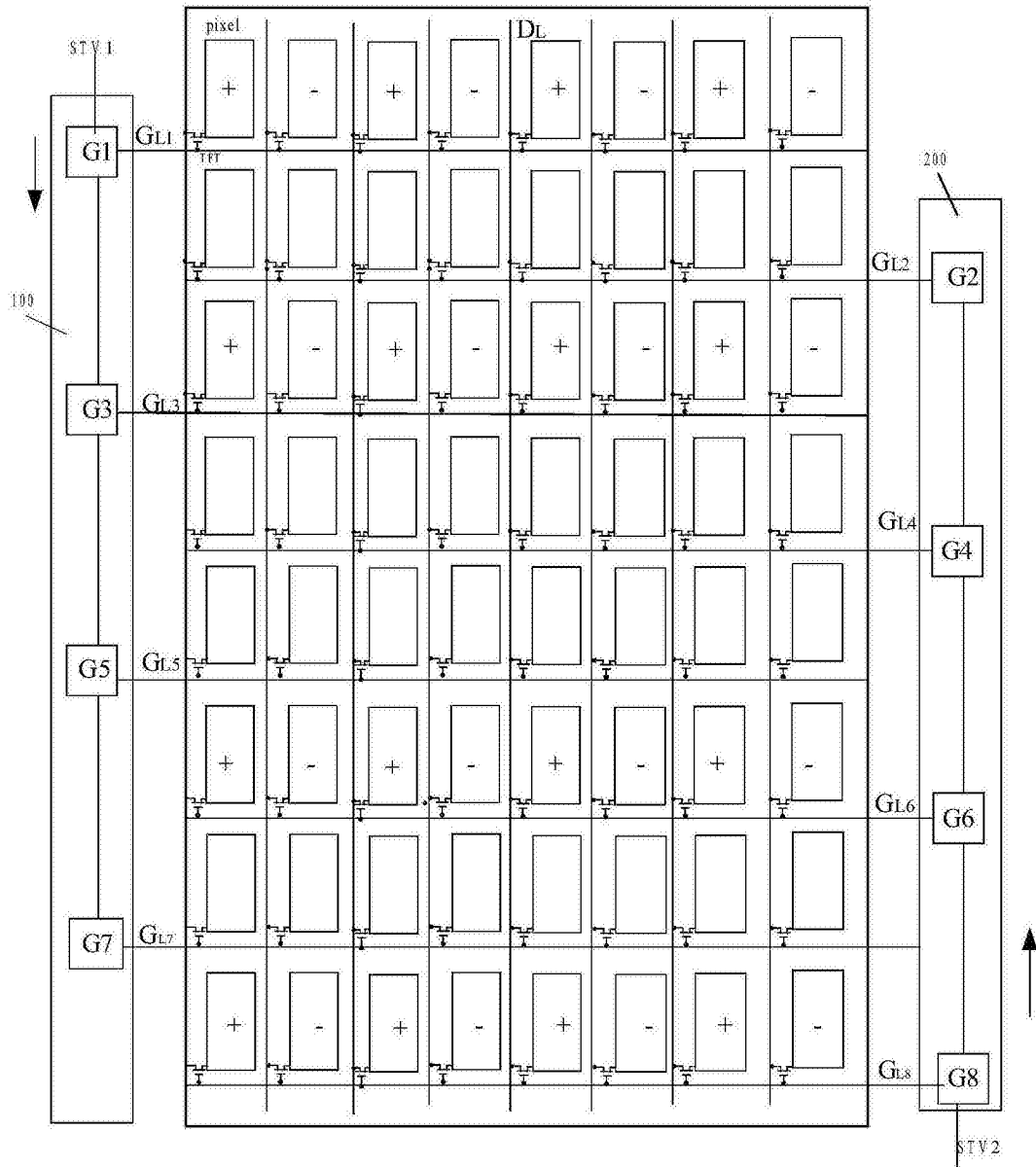


图6d

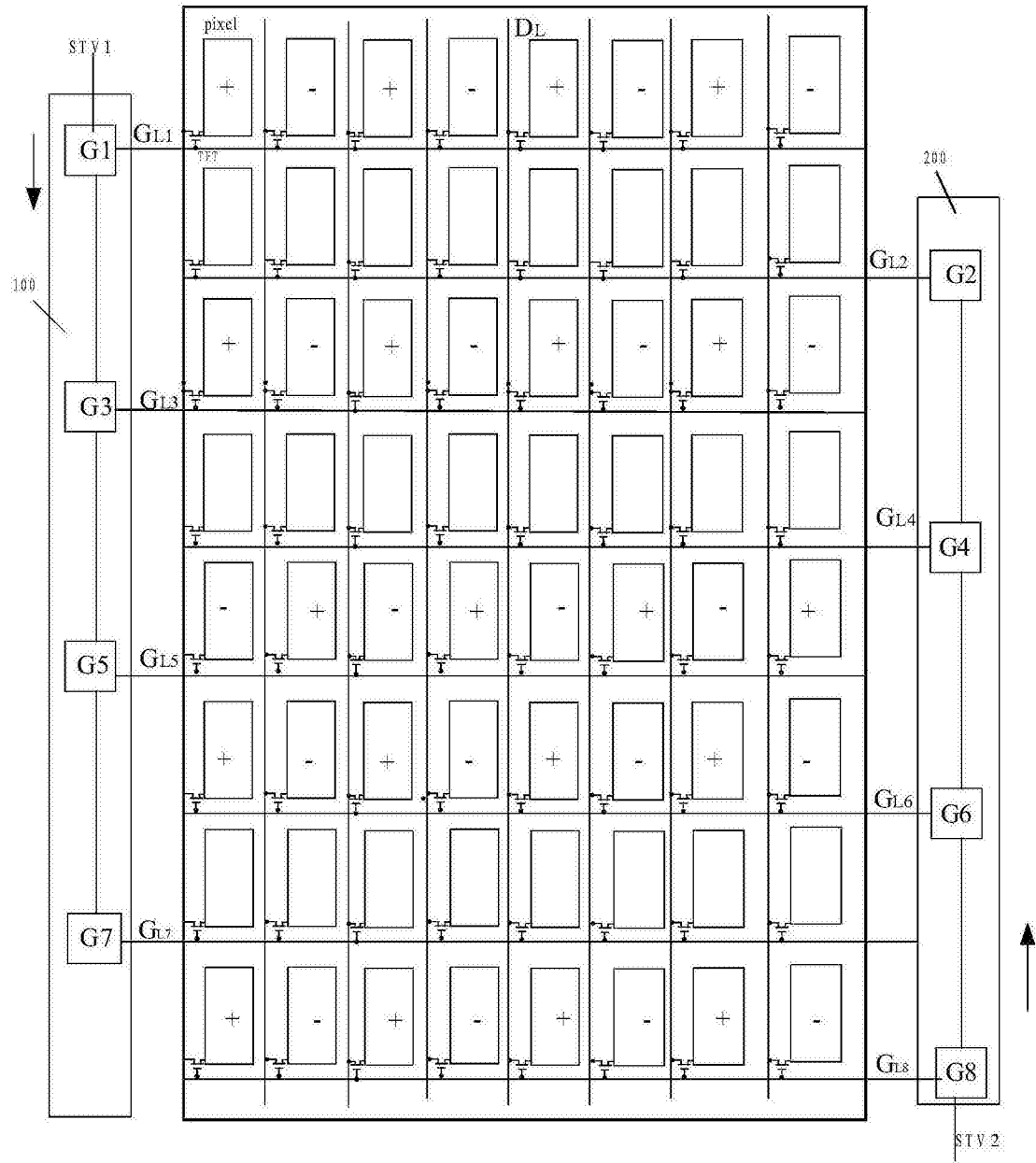


图6e

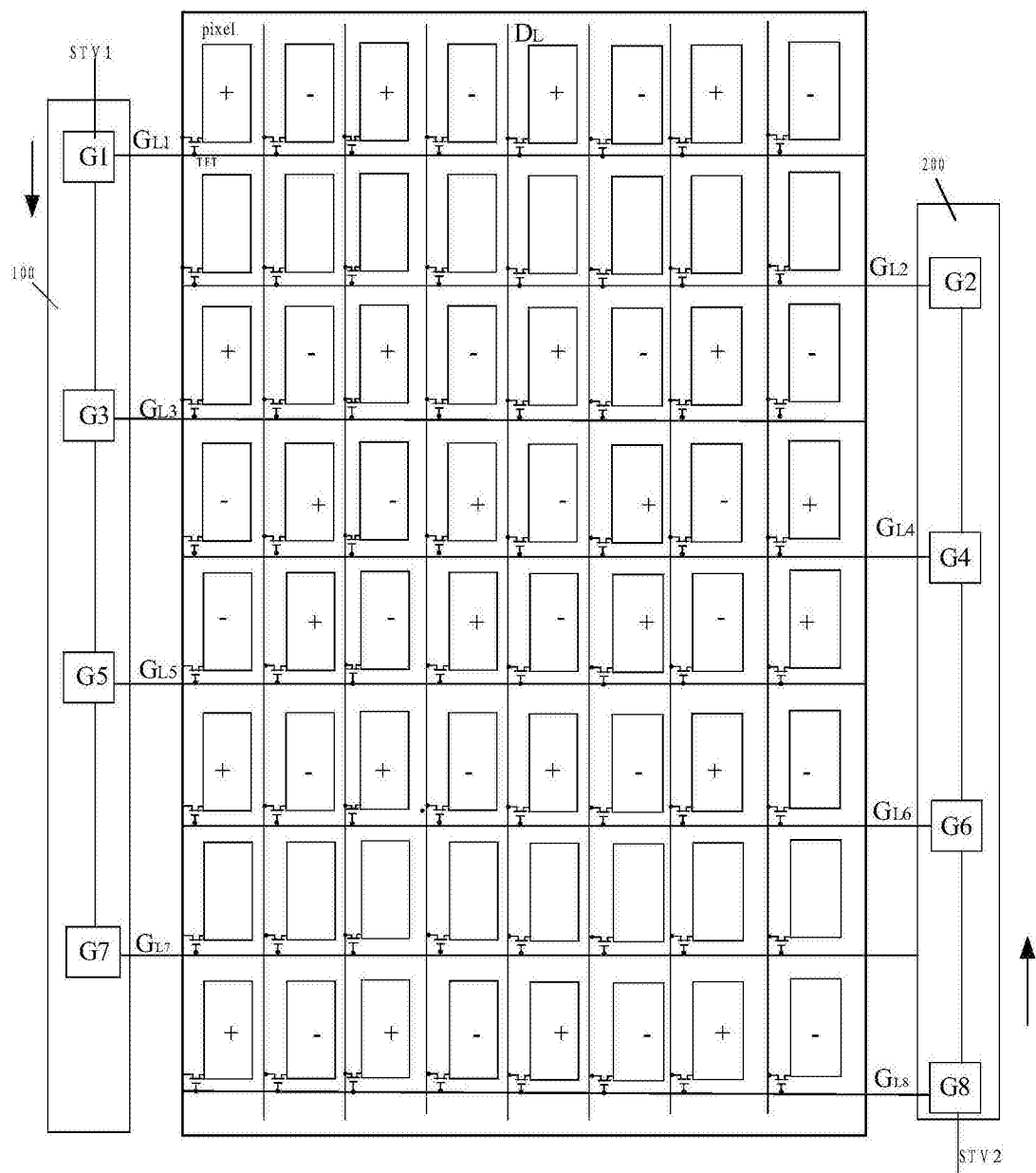


图6f

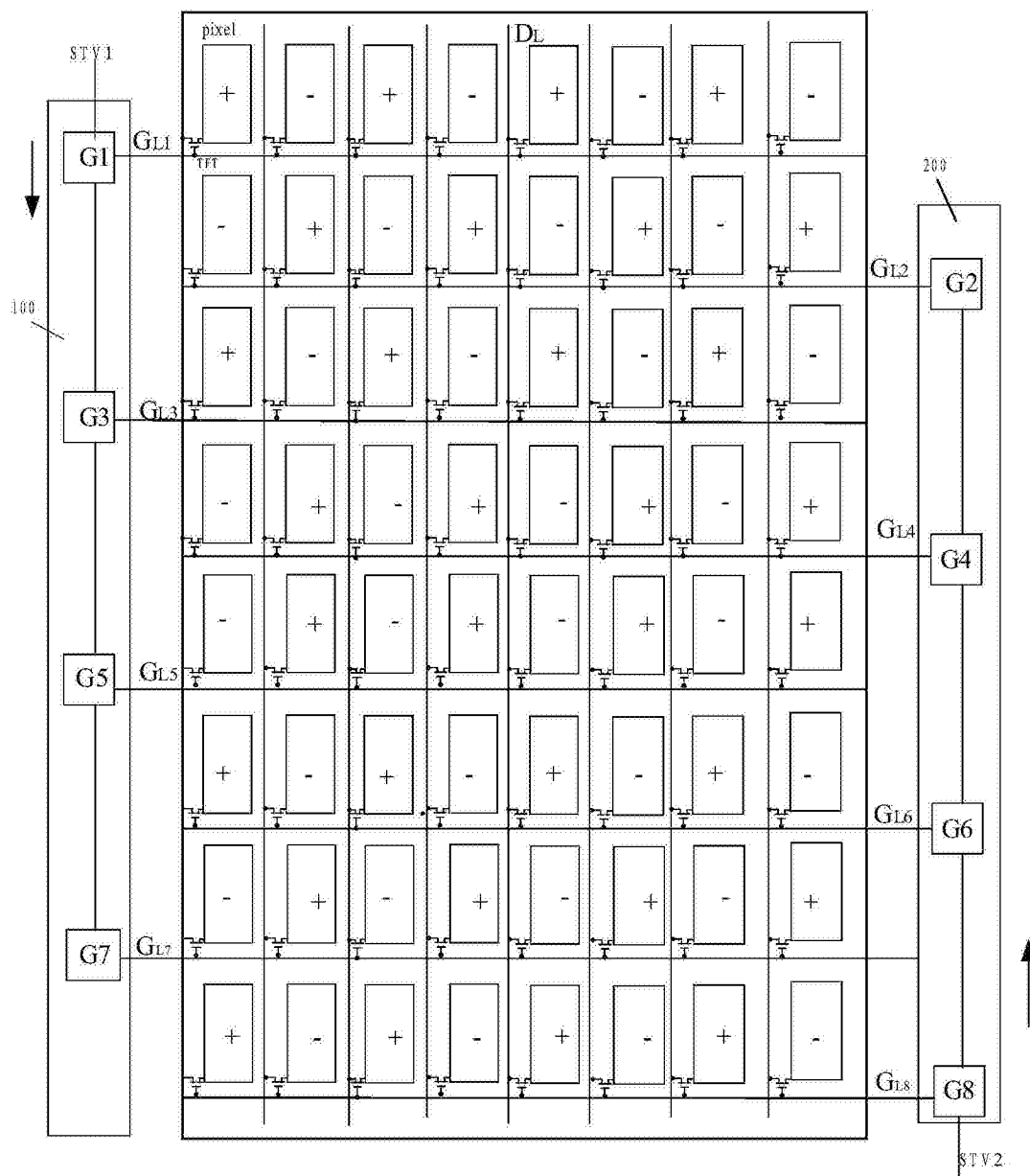


图6g

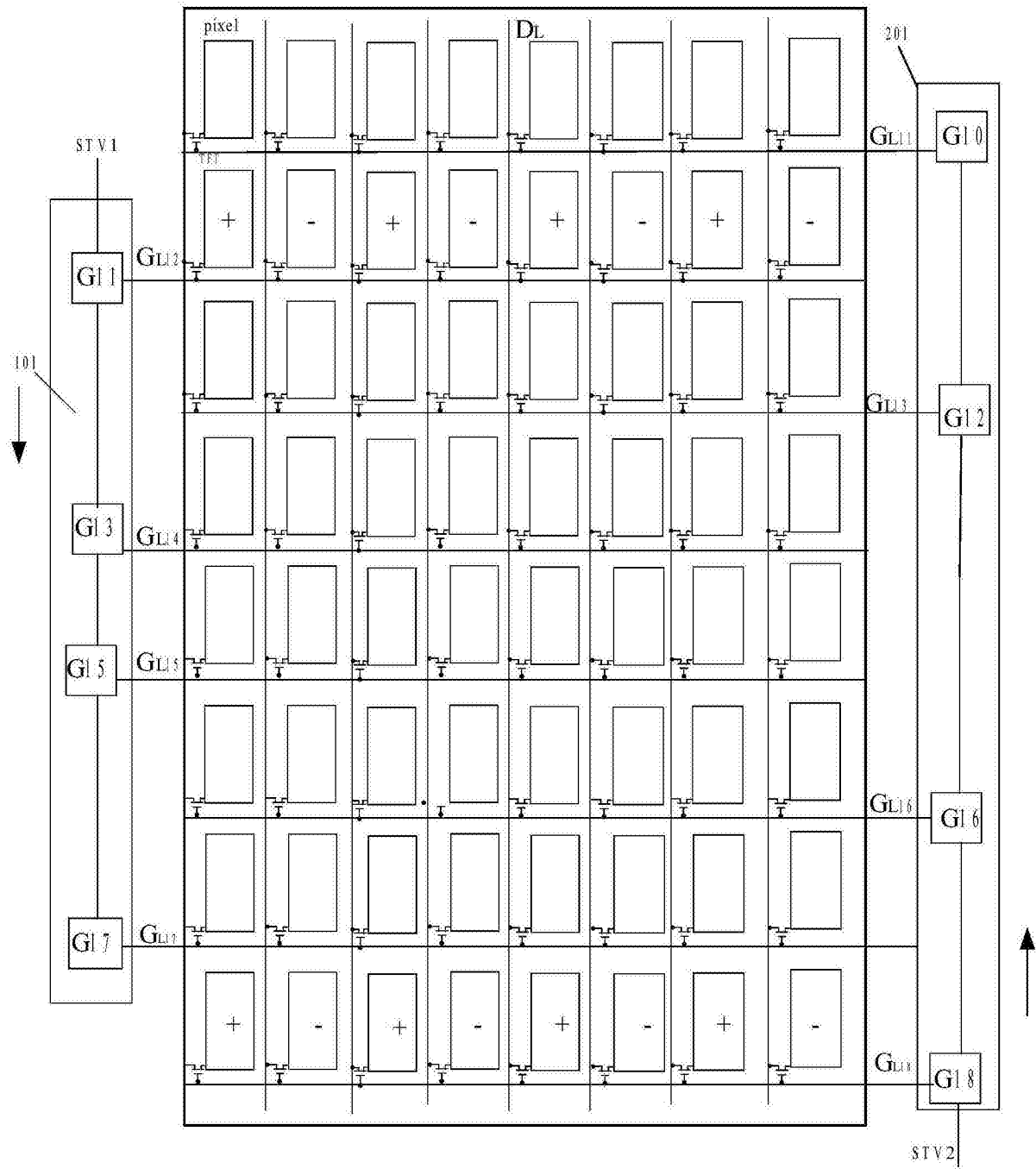


图7a

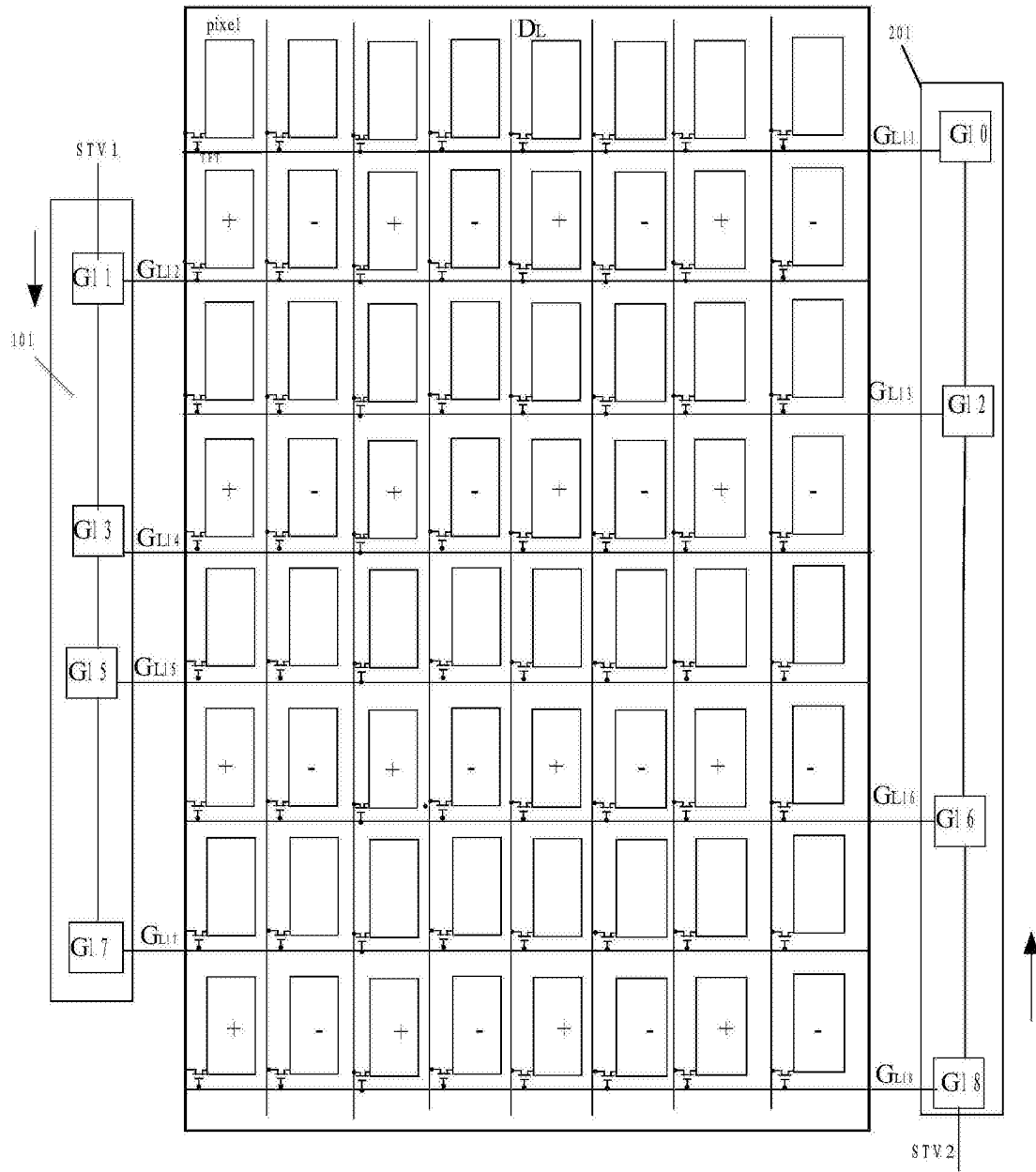


图7b

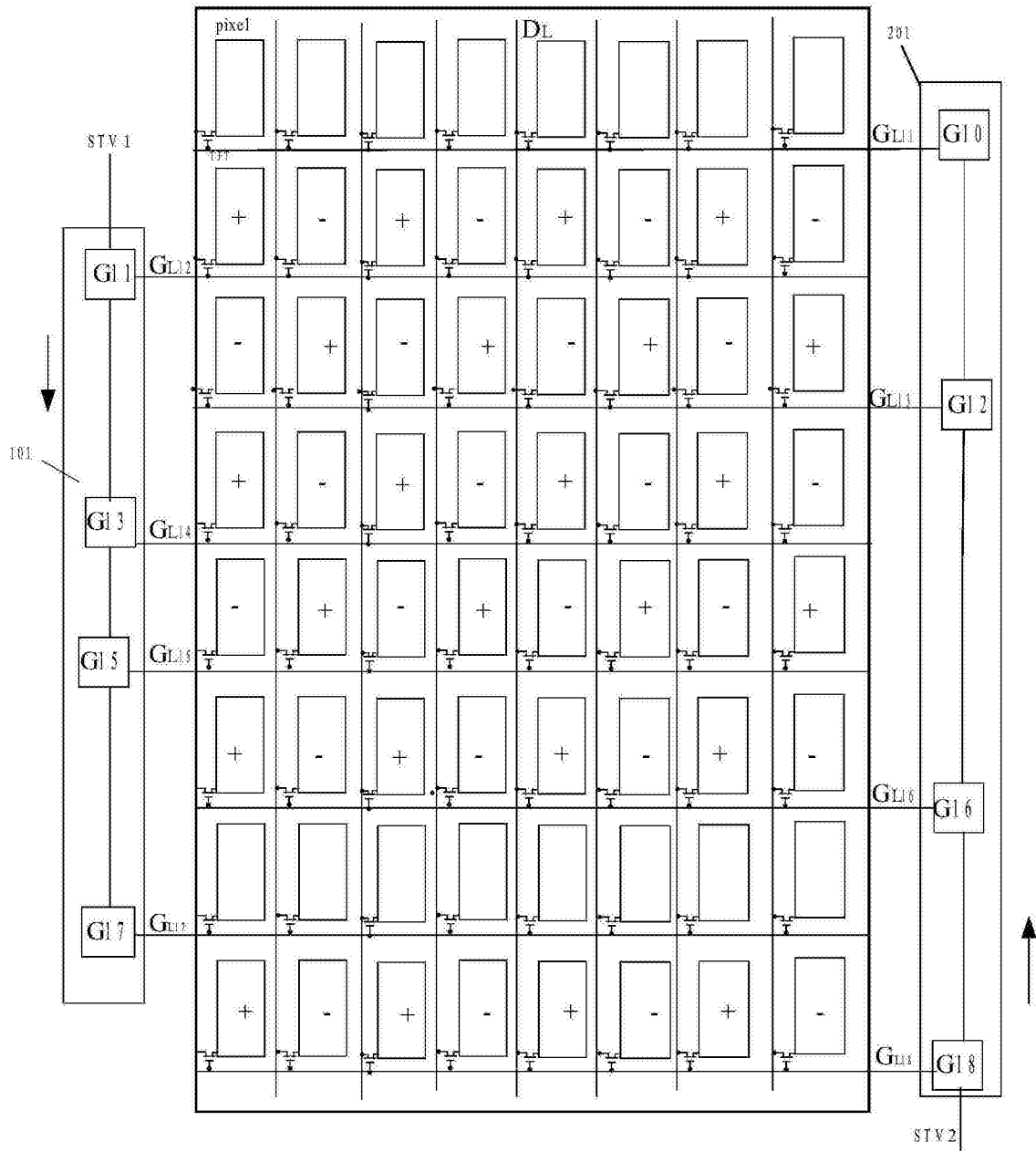


图7c

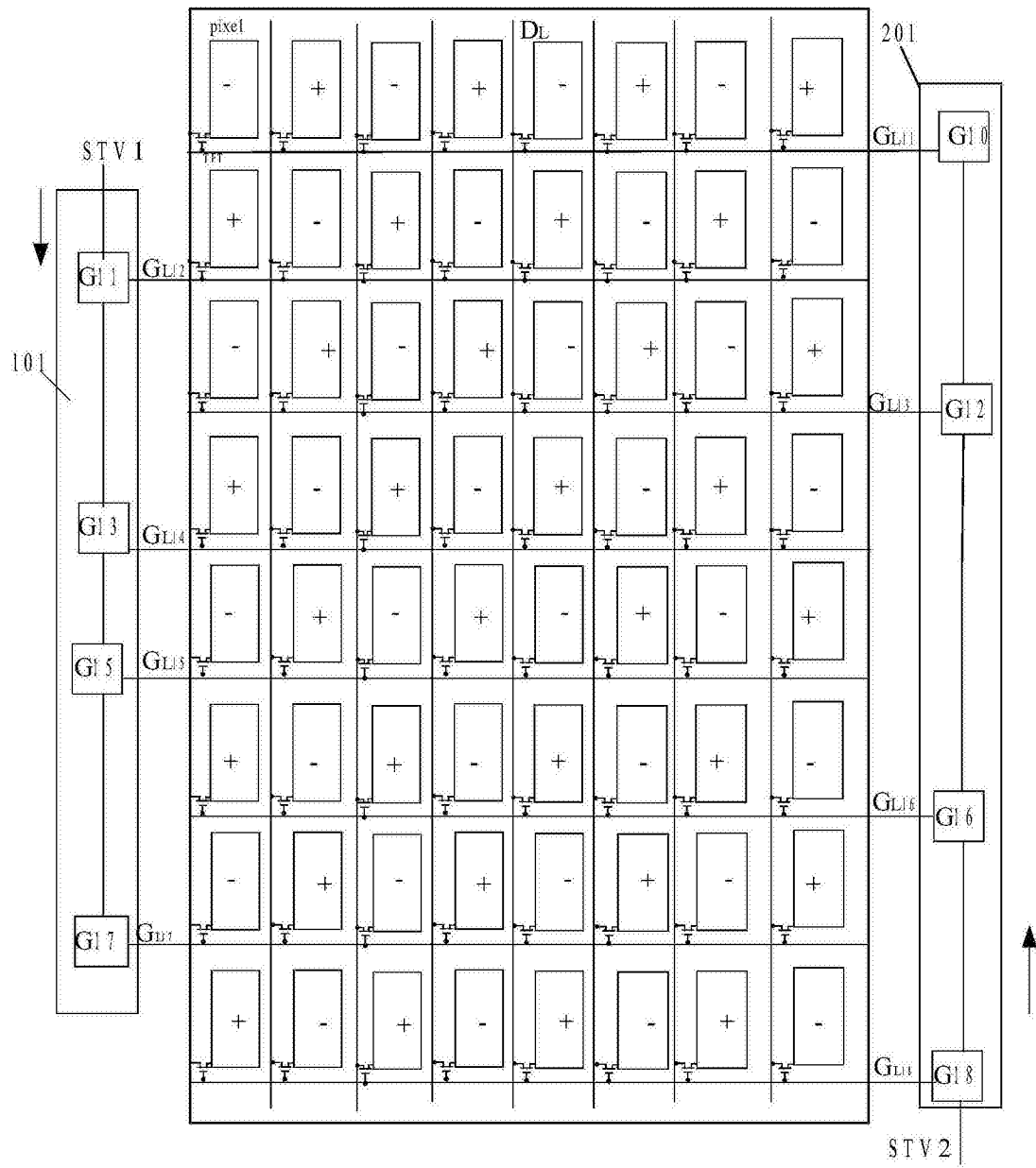


图7d

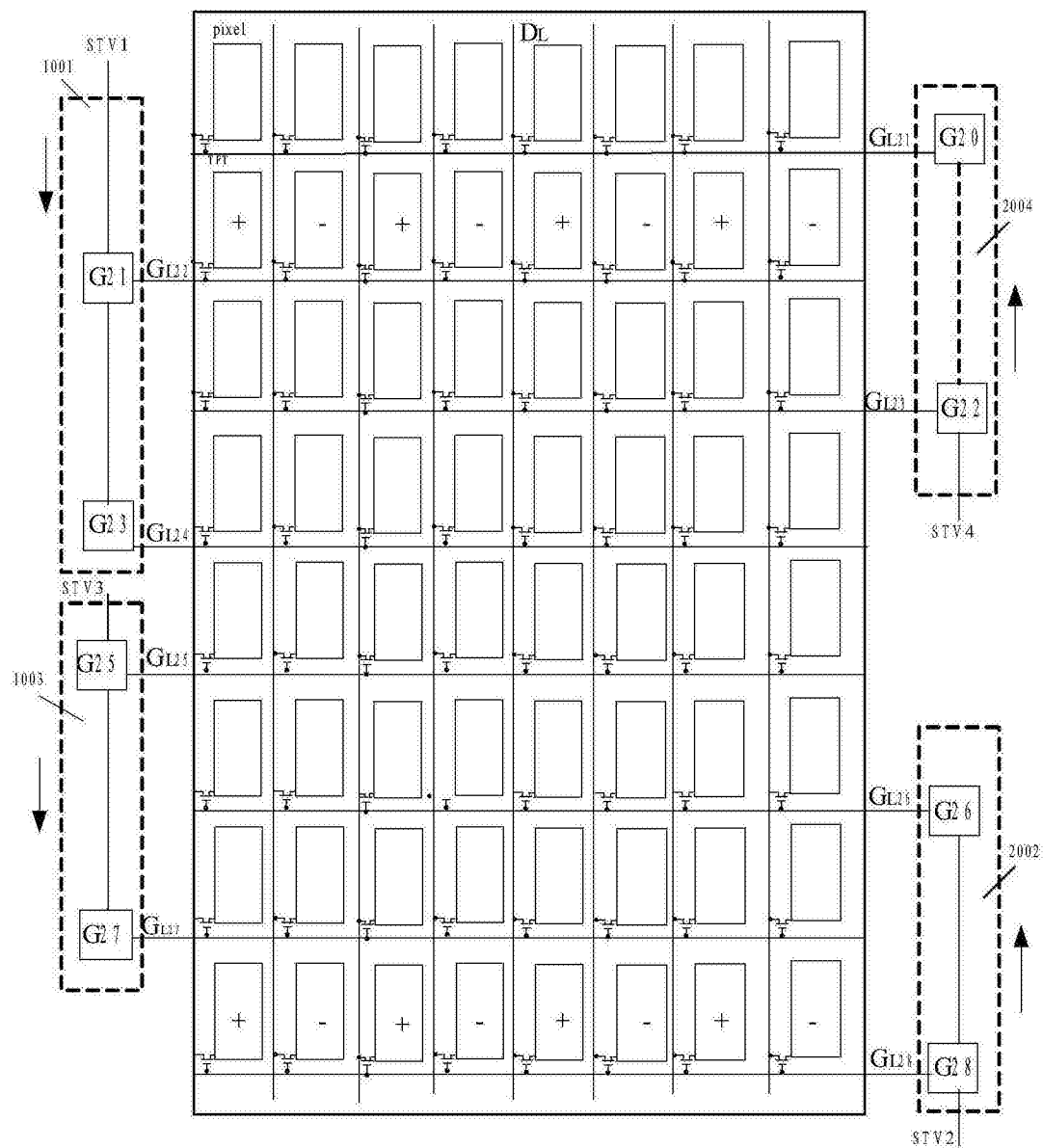


图8a

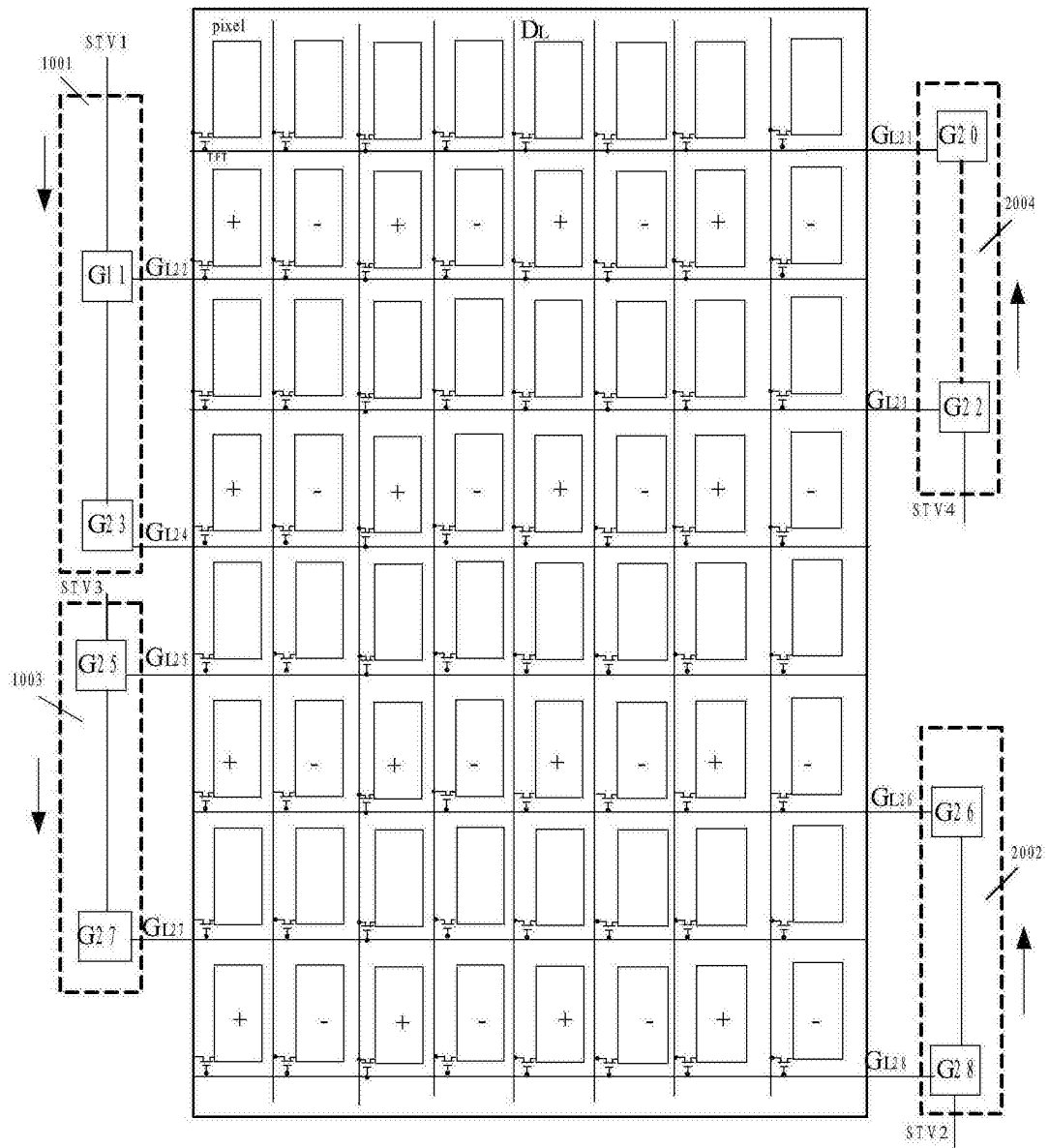


图8b

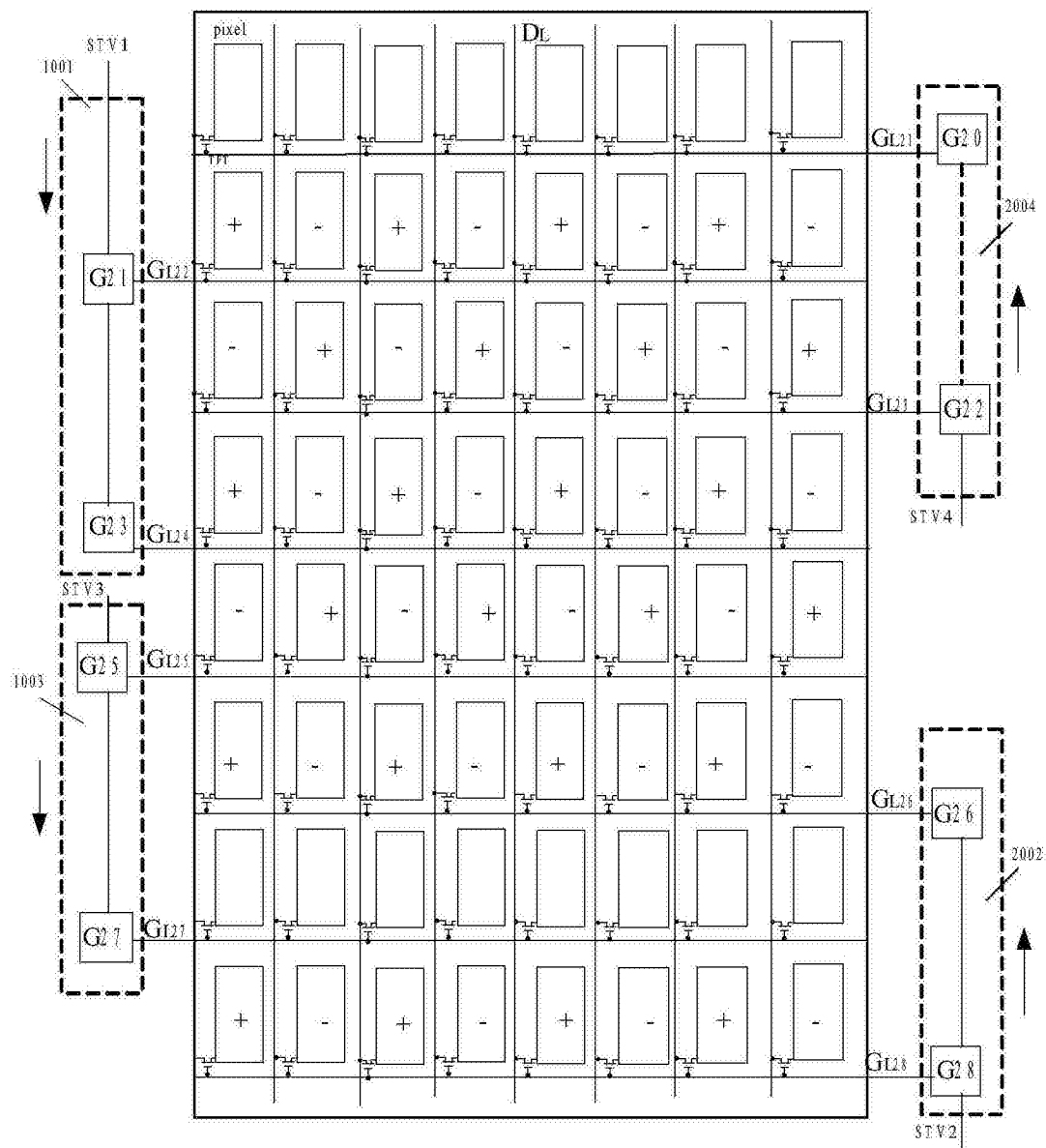


图8c

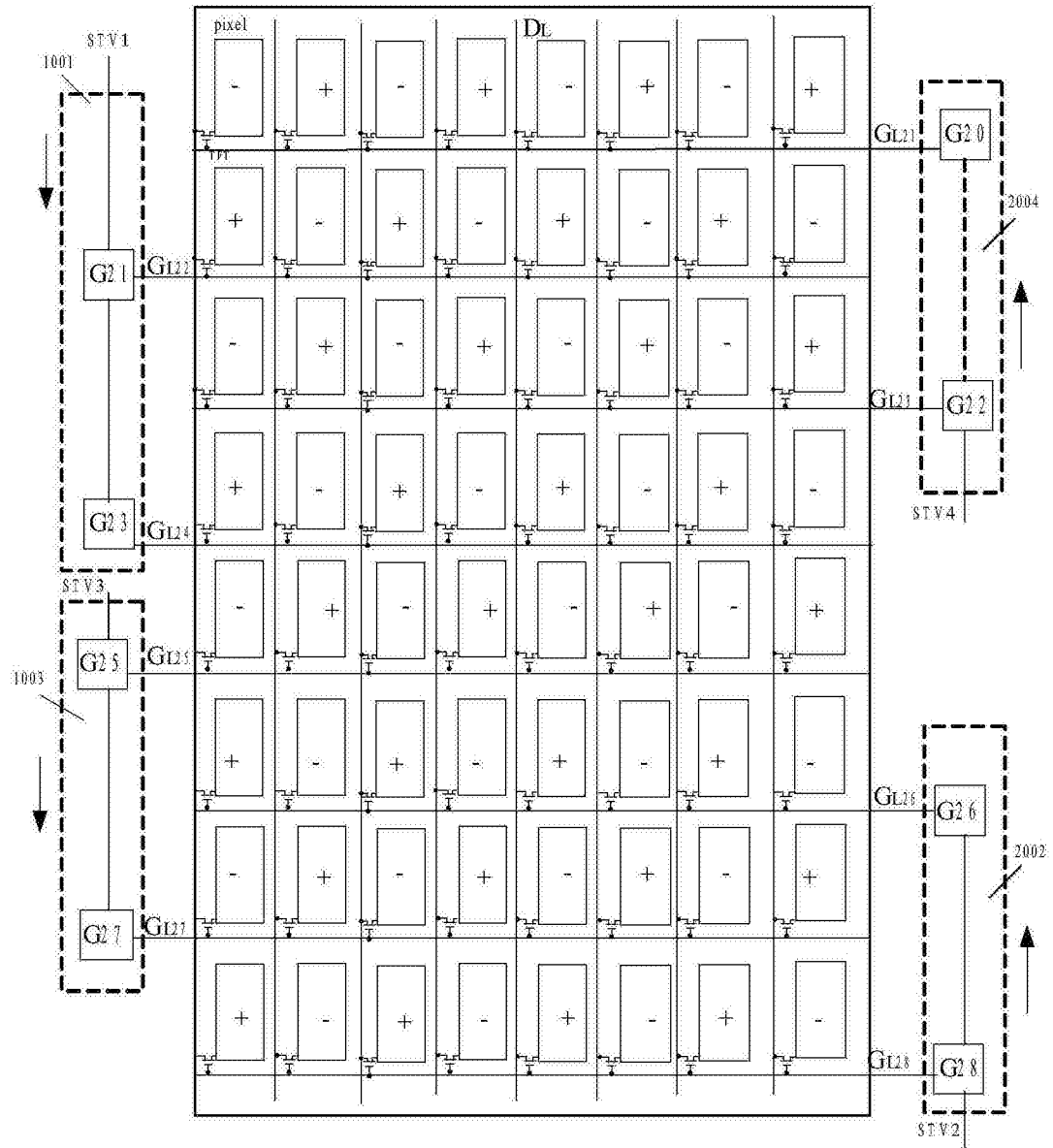


图8d

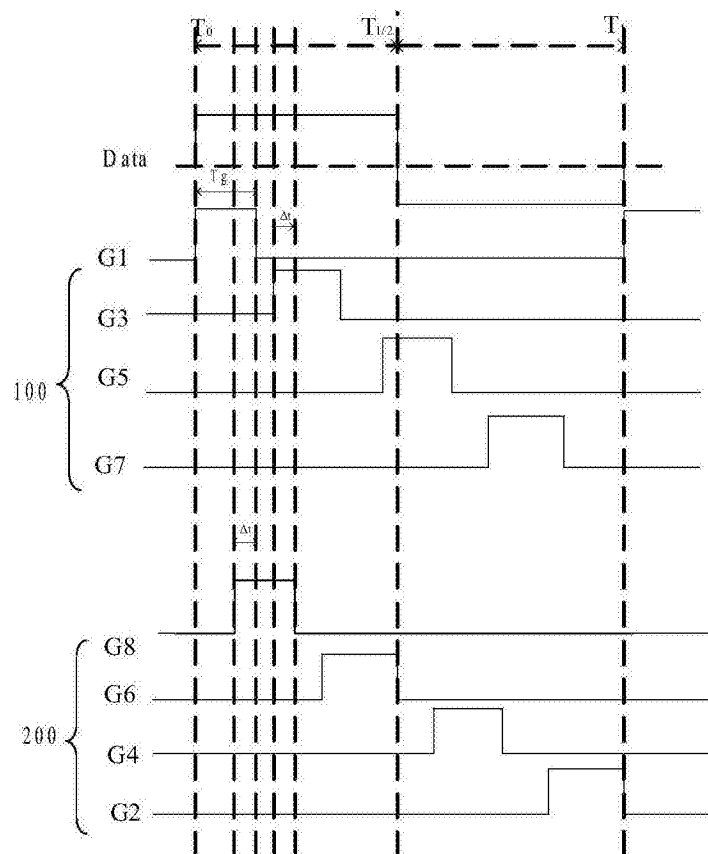


图9

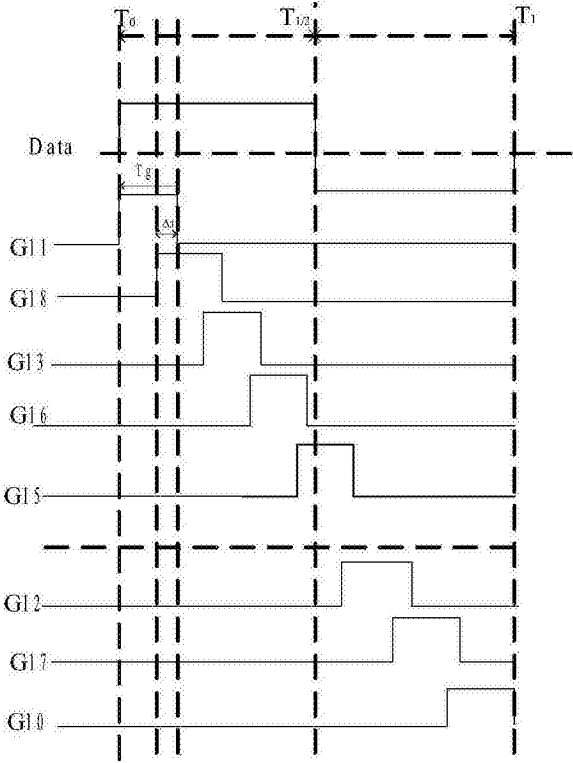


图10

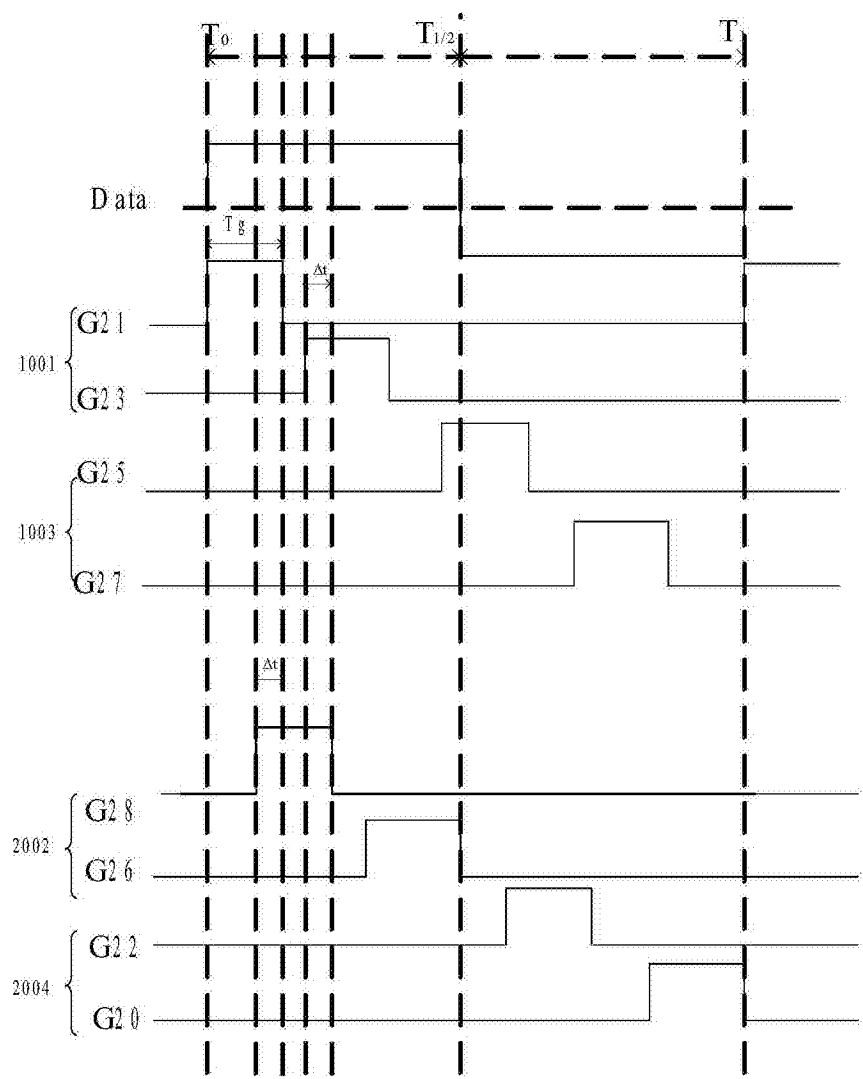


图11

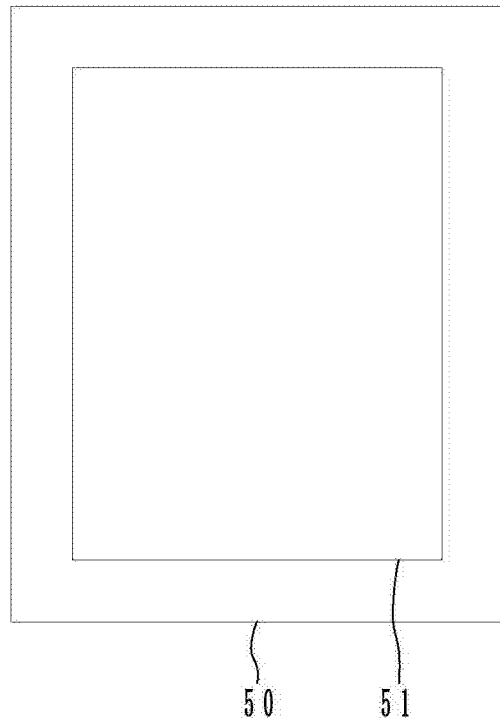


图12

专利名称(译)	一种液晶显示面板及其显示装置		
公开(公告)号	CN104714319B	公开(公告)日	2017-11-14
申请号	CN201410835764.2	申请日	2014-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	金慧俊 林兆		
发明人	金慧俊 林兆		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G2310/021 G09G2310/0218 G09G2310/0281 G09G2310/0283		
审查员(译)	曹梦军		
其他公开文献	CN104714319A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板及其显示装置，采用数据线上所提供的数据信号极性进行“半列反转”和交替逐行对一侧栅极线进行自上而下扫描和对另一侧的栅极线自下而上扫描的驱动方式，实现了点反转的效果，降低了功耗；同时，相邻开启两个栅极驱动器输出的驱动信号的下降沿和上升沿，在时序上具有交叠时间 Δt 。在交叠时间 Δt 内，数据线对与后开启栅极驱动器所控制的子像素进行预充电，从而保证了子像素的像素电压，使得显示画质达到最佳状态，闪烁现象很少见且功耗低。

