



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103354082 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 16

(21) 申请号 201310259735. 1

(22) 申请日 2013. 06. 26

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 谭文 祁小敬 吴博

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

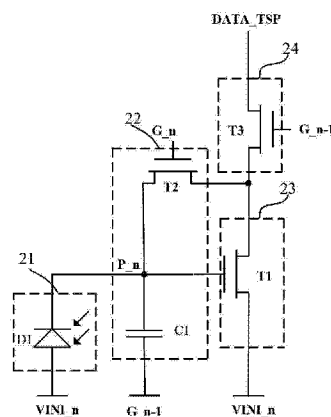
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法。用于解决触摸驱动电路中元器件参数均一性差导致的误差问题,提高触摸屏可靠性。该触摸驱动电路包括:光电产生单元、放大单元、输出控制单元和放大控制单元。



1. 一种触摸驱动电路,其特征在于,包括:光电产生单元、放大单元、输出控制单元和放大控制单元;其中,

所述光电产生单元连接于初始化信号线和放大控制单元之间,

放大控制单元连接于本行像素栅极扫描信号线和上一行像素栅极扫描信号线之间,并且与光电产生单元、放大单元和输出控制单元相连;用于当本行像素栅极扫描信号为第一电平,上一行像素栅极扫描信号为第二电平时,通过光电产生单元接收初始化信号线的电平,其中,初始化信号线先输入第一电平,再输入初始化电平,使得放大控制单元与放大单元的连接点的电平为初始化电平与放大单元的导通电压的和;以及用于在本行像素栅极扫描信号为第二电平,上一行像素栅极扫描信号为第二电平,初始化信号线输入初始化电平时,若光电产生单元没有感应到触摸,降低放大控制单元与放大单元的连接点的电平;

放大单元连接于初始化信号线和输出控制单元之间,并且与放大控制单元通过所述连接点相连;用于根据所述连接点的电平向输出控制单元输出电流;

输出控制单元连接于数据输出线和放大单元之间,并且与上一行像素栅极扫描信号线相连;用于当本行像素栅极扫描信号为第二电平,上一行像素栅极扫描信号为第一电平,初始化信号线输入初始化电平时,将放大单元的输出电流输出至数据输出线;

其中,所述初始化电平的大小介于第一电平与第二电平之间。

2. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述光电产生单元包括:光电二极管;所述光电二极管的两极分别连接初始化信号线和所述放大控制单元与放大单元的连接点。

3. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述放大单元包括:第一晶体管;第一晶体管的栅极连接所述放大控制单元与放大单元的连接点,另外两极分别连接初始化信号线和输出控制单元。

4. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述放大控制单元包括:第二晶体管和电容;

第二晶体管的栅极连接本行像素栅极扫描信号线,另外两极分别连接所述放大控制单元与放大单元的连接点和输出控制单元;

所述电容的两端分别连接所述放大控制单元与放大单元的连接点和上一行像素栅极扫描信号线。

5. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述输出控制单元,包括:第三晶体管;

第三晶体管的栅极与上一行像素栅极扫描信号线连接,另外两极分别连接数据输出线和放大单元。

6. 如权利要求2-5任一权项所述的电路,其特征在于,所述第一电平为晶体管的导通电平,第二电平为晶体管的截止电平。

7. 一种液晶面板,包括像素单元,其特征在于,还包括权利要求1-6所述的触摸驱动电路。

8. 一种如权利要求7所述的液晶面板的驱动方法,其特征在于,该方法包括:

本行像素栅极扫描信号线输入第一电平,上一行像素栅极扫描信号线输入第二电平,初始化信号线先输入第一电平,再输入初始化电平,使得放大控制单元与放大单元的连接点的电平为初始化电平与放大单元的导通电压的和;

本行像素栅极扫描信号线输入第二电平,上一行像素栅极扫描信号线输入第二电平,

初始化信号线输入初始化电平,若光电产生单元没有感应到触摸,放大控制单元与放大单元的连接点的电平降低;

本行像素栅极扫描信号线输入第二电平,上一行像素栅极扫描信号线输入第一电平,初始化信号线输入初始化电平,输出控制单元将放大单元根据所述连接点的电平输出的电流输出至数据输出线;

其中,所述初始化电平的大小介于第一电平与第二电平之间。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,第一电平为晶体管导通电平,第二电平为晶体管截止电平。

一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术,尤其涉及一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法。

背景技术

[0002] 触摸屏 (Touch Screen Panel, TSP) 集成在液晶盒内 TSP in Cell 技术是将触摸屏的感应器 (Sensor) 及其驱动电路,利用阵列 (Array) 工艺制作在阵列基板上。将 TSP Sensor 集成于液晶显示屏 (Liquid Crystal Display, LCD) 面板液晶盒 LCD Panel cell 内部,可以使产品轻薄化,功能多样化,并有效提高触摸屏可靠性。

[0003] 图 1 是现有技术中的基本光感应式触摸驱动电路, Sensor 采用光电二极管 D1 感应光照,产生漏电流来检测触摸信号。TFT (Thin-Film Transistor, 薄膜晶体管) T1 作为放大晶体管,用于增强触摸驱动电路输出驱动能力,供 TSP 外部读出电路正确读取检测结果。该电路存在于液晶盒内的每一像素,其中, VINI 为初始化电平, OUPUT 为数据读出线。液晶面板内每一行像素设置有一行初始化信号线,用于通过 VINI 驱动各个触摸驱动电路,每一列像素设置有一列数据读出线,用于通过 OUTPUT 读取触摸信号。

[0004] 现有工艺是使用 LTPS (Low Temperature Poly Silicon, 低温多晶硅) 技术制作面板电路,该工艺生产出来的元器件参数均一性差,导致各个触摸驱动电路的放大晶体管的电平增益不一致,相同触摸情况下经过放大输出的触摸信号大小不同,从而造成读取触摸信号时存在误差。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法,用于解决读取触摸信号时的误差问题,提高触摸屏可靠性。

[0006] 本发明实施例提供了一种触摸驱动电路,包括光电产生单元、放大单元、输出控制单元和放大控制单元;其中,所述光电产生单元连接于初始化信号线和放大控制单元之间,放大控制单元连接于本行像素栅极扫描信号线和上一行像素栅极扫描信号线之间,并且与光电产生单元、放大单元和输出控制单元相连;用于当本行像素栅极扫描信号为第一电平,上一行像素栅极扫描信号为第二电平时,通过光电产生单元接收初始化信号线的电平,其中,初始化信号线先输入第一电平,再输入初始化电平,使得放大控制单元与放大单元的连接点的电平为初始化电平与放大单元的导通电压的和;以及用于在本行像素栅极扫描信号为第二电平,上一行像素栅极扫描信号为第二电平,初始化信号线输入初始化电平时,若光电产生单元没有感应到触摸,降低放大控制单元与放大单元的连接点的电平;放大单元连接于初始化信号线和输出控制单元之间,并且与放大控制单元通过所述连接点相连;用于根据所述连接点的电平向输出控制单元输出电流;输出控制单元连接于数据输出线和放大单元之间,并且与上一行像素栅极扫描信号线相连;用于当本行像素栅极扫描信号为第二电平,上一行像素栅极扫描信号为第一电平,初始化信号线输入初始化电平时,将放大单元的输出电流输出至数据输出线;其中,所述初始化电平的大小介于第一电平与第二电平之

间。

[0007] 本发明实施例提供了一种液晶面板,包括像素单元,还包括所述触摸驱动电路。

[0008] 本发明实施例提供的所述液晶面板的驱动方法包括:本行像素栅极扫描信号线输入第一电平,上一行像素栅极扫描信号线输入第二电平,初始化信号线先输入第一电平,再输入初始化电平,使得放大控制单元与放大单元的连接点的电平为初始化电平与放大单元的导通电压的和;本行像素栅极扫描信号线输入第二电平,上一行像素栅极扫描信号线输入第二电平,初始化信号线输入初始化电平,若光电产生单元没有感应到触摸,放大控制单元与放大单元的连接点的电平降低;本行像素栅极扫描信号线输入第二电平,上一行像素栅极扫描信号线输入第一电平,初始化信号线输入初始化电平,输出控制单元将放大单元根据放大控制单元与放大单元的连接点的电平输出的电流输出至数据输出线;其中,所述初始化电平的大小介于第一电平与第二电平之间。

[0009] 通过以上技术方案可知,本发明通过将放大控制单元与放大单元的连接点的电平变化为初始化电平与放大单元的导通电压的和,使得放大单元向输出控制单元输出的电流是一个与放大单元的导通电压无关的函数,数据输出线读取的输出电流不会根据元器件本身参数的不同而发生变化;因此根据数据输出线读取的输出电流能够准确判断出光电产生单元是否感应到触摸。本发明解决触摸信号读取时的误差问题,提高了触摸屏可靠性。

附图说明

[0010] 图 1 为现有技术中的基本光感应式触摸驱动电路示意图;

[0011] 图 2 为本发明实施例提供的触摸驱动电路示意图;

[0012] 图 3 为本发明实施例提供的另一触摸驱动电路示意图;

[0013] 图 4 为本发明实施例提供的集成了触摸驱动电路的像素单元电路示意图;

[0014] 图 5 为本发明实施例提供的显示单元阵列示意图;

[0015] 图 6 为本发明实施例提供的驱动时序图;

[0016] 图 7 为本发明具体实施例提供的电平大小关系图。

具体实施方式

[0017] 本发明实施例提供了一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法,用于解决元器件参数均一性差导致的读取触摸信号时的误差问题,提高触摸屏可靠性。

[0018] 参见图 2,本发明实施例提供的一种触摸驱动电路,包括:光电产生单元 21、放大控制单元 22、放大单元 23 和输出控制单元 24;

[0019] 所述光电产生单元 21 连接于初始化信号线 VINI 和放大控制单元 22 之间;

[0020] 放大控制单元 22 连接于本行像素栅极扫描信号线 G_n 和上一行像素栅极扫描信号线 G_{n-1} 之间,并且与光电产生单元 21、放大单元 23 和输出控制单元 24 相连;用于当本行像素栅极扫描信号 G_n 为第一电平,上一行像素栅极扫描信号 G_{n-1} 为第二电平时,通过光电产生单元 21 接收初始化信号线 VINI_n 的电平,其中,初始化信号线 VINI_n 先输入第一电平,再输入初始化电平 VINI,使得放大控制单元 22 与放大单元 23 的连接点 P_n 的电平为初始化电平与放大单元的导通电压的和;以及用于在本行像素栅极扫描信号 G_n 为第二电平,上一行像素栅极扫描信号 G_{n-1} 为第二电平,初始化信号线 VINI_n 输入初始化电平

VINI 时,若光电产生单元没有感应到触摸,降低放大控制单元与放大单元的连接点 P_n 的电平;

[0021] 放大单元 23 连接于初始化信号线 VINI_n 和输出控制单元 24 之间,并且与放大控制单元 22 通过所述连接点 P_n 相连;用于根据所述连接点 P_n 的电平向输出控制单元 24 输出电流;

[0022] 输出控制单元 24 连接于数据输出线 DATA_TSP 和放大单元 23 之间,并且与上一行像素栅极扫描信号线 G_{n-1} 相连;用于当本行像素栅极扫描信号 G_n 为第二电平,上一行像素栅极扫描信号 G_{n-1} 为第一电平,初始化信号线 VINI_n 输入初始化电平 VINI 时,将放大单元的输出电流输出至数据输出线 DATA_TSP;

[0023] 其中,所述初始化电平的大小介于第一电平与第二电平之间。

[0024] 较佳的,所述光电产生单元 21 包括:光电二极管 D1;所述光电二极管 D1 的两极分别连接初始化信号线 VINI_n 和所述放大控制单元与放大单元的连接点 P_n。其中,D1 在光照下即未感应到触摸时能够产生反向的漏电流。

[0025] 较佳的,所述放大单元 23 包括:第一晶体管 T1;第一晶体管 T1 的栅极连接所述放大控制单元与放大单元的连接点 P_n,另外两极分别连接初始化信号线 VINI_n 和输出控制单元 24;所述放大单元的导通电压即为 T1 的阈值电压 V_{th_T1} 。

[0026] 较佳的,所述放大控制单元 22 包括:第二晶体管 T2 和电容 C1;第二晶体管 T2 的栅极连接本行像素栅极扫描信号线 G_n,另外两极分别连接所述放大控制单元与放大单元的连接点 P_n 和输出控制单元 24;所述电容的两端分别连接所述放大控制单元与放大单元的连接点 P_n 和上一行像素栅极扫描信号线 G_{n-1}。

[0027] 较佳的,所述输出控制单元 24,包括:第三晶体管 T3;第三晶体管 T3 的栅极与上一行像素栅极扫描信号线 G_{n-1} 连接,另外两极分别连接数据输出线 DATA_TSP 和放大单元 23。

[0028] 图 2 中,T1、T2、T3 为 N 型晶体管,D1 的阳极连接 VINI_n,阴极连接 P_n。本发明提供的另一种实施例如图 3 所示,T1、T2、T3 为 P 型晶体管,D1 的阴极连接 VINI_n,阳极连接 P_n。

[0029] 较佳的,所述晶体管为薄膜晶体管 TFT。

[0030] 较佳的,所述第一电平为晶体管的导通电平,第二电平为晶体管的截止电平。

[0031] 本发明提供了一种液晶面板,包括像素单元,还包括所述触摸驱动电路。

[0032] 如图 4 所示,是本发明实施例提供的液晶面板中,包括了所述触摸驱动电路的像素单元的电路示意图;其中,LCD_part 为现有的像素单元,DATA_LCD 为现有的像素单元的数据线,触摸驱动电路部分 TSP_Part 可以替换为使用 P 型晶体管的触摸驱动电路。

[0033] 如图 5 所示,是本发明实施例提供的液晶面板的显示单元阵列的示意图;其中的触摸驱动电路部分可以替换为使用 P 型晶体管的触摸驱动电路。

[0034] 本发明实施例提供的触摸驱动电路在每帧(Frame)的时间内,包括三个工作阶段,分别是初始化 Initial 阶段、感测 PHOTO 阶段、读取 Read 阶段,其驱动过程如下:

[0035] 初始化阶段:本行像素栅极扫描信号线输入第一电平,上一行像素栅极扫描信号线输入第二电平,初始化信号线先输入第一电平,再输入初始化电平,使得放大控制单元与放大单元的连接点的电平为初始化电平与放大单元的导通电压的和;

[0036] 感测阶段：本行像素栅极扫描信号线输入第二电平，上一行像素栅极扫描信号线输入第二电平，初始化信号线输入初始化电平，若光电产生单元没有感应到触摸，放大控制单元与放大单元的连接点的电平降低；

[0037] 读取阶段：本行像素栅极扫描信号线输入第二电平，上一行像素栅极扫描信号线输入第一电平，初始化信号线输入初始化电平，输出控制单元将放大单元根据所述连接点的电平输出的电流输出至数据输出线；

[0038] 其中，所述初始化电平的大小介于第一电平与第二电平之间。

[0039] 较佳的，第一电平为晶体管导通电平，第二电平为晶体管截止电平。

[0040] 如图6所示，是使用N型晶体管时液晶面板的驱动时序图，第一电平为高电平VDD，第二电平为低电平VSS；其中， $VDD > VINI > VSS$ ，如图7所示。

[0041] 当采用P型晶体管时，触摸驱动电路的驱动时序中，第一电平 < 初始化电平 < 第二电平。

[0042] 下面结合公式和图6的驱动时序对所述触摸驱动电路的工作原理进行进一步说明。

[0043] 初始化阶段：G_n输入VDD，G_{n-1}输入VSS，T2导通，T3截止，VINI_n通过D1向C1充电，P_n的电平大小为 $VDD - V_{th_D}$ ，其中， V_{th_D} 是D1的阈值电压。然后，VINI_n的电平跳变为VINI，由于T1的栅极与漏极短接，等效为二极管，C1通过T1向VINI_n放电，直至P_n电平大小为 $VINI + V_{th_T1}$ ，其中， V_{th_T1} 为放大晶体管T1的阈值电压，初始化阶段的目的是将所述将放大控制单元与放大单元的连接点的电平变化为初始化电平与晶体管阈值电压的和。

[0044] 感测阶段：该阶段占用一帧中的大部分时间，G_n、G_{n-1}均输入VSS，T2、T3截止，通过D1检测面板Panel的触摸状态。当D1对应区域的面板被手指触摸(With Touch)，则外部光源无法照射到D1，则D1的受光较少，光感应漏电流小，P_n电平几乎没有变化，电平大小记为 $VINI + V_{th_T1}$ 。当面板未被手指触摸(Without Touch)，则外部光源可以照射到D1，则D1受光，产生较大的光感应漏电流。设经过光电二极管D1漏电后P_n的电平变化量为 ΔV_{LEAK} ，则P_n的电平为 $VINI + V_{th_T1} - \Delta V_{LEAK}$ 。

[0045] 读取阶段：为将放大晶体管T1偏置于增益最大的饱和放大区，外围读出电路在G_{n-1}输入VDD时读出检测结果。G_{n-1}输入VDD，G_n输入VSS，T2截止，T1工作在饱和放大区，T3导通，将T1放大的电流输出至DATA_TSP。G_{n-1}由VSS跳变为VDD，即 $\Delta V_{BOOST} = VDD - VSS$ ，则读出阶段放大晶体管T1的栅极电平即P_n的电平为 $VINI + V_{th_T1} - \Delta V_{LEAK} + \Delta V_{BOOST}$ 。根据饱和放大区晶体管栅极电平与输出电流的关系公式，得到T1向T3输出的放大电流 I_{DS_T1} 为：

$$[0046] \quad I_{DS_T1} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot (VINI + V_{th_T1} - \Delta V_{LEAK} + \Delta V_{BOOST} - V_{th_T1})^2$$

$$[0047] \quad = \frac{1}{2} \cdot K \cdot (VINI - \Delta V_{LEAK} + \Delta V_{BOOST})^2$$

[0048] 其中，K为常数。

[0049] 由于在初始化阶段对P_n的电平进行预先调整，使得最终得到的晶体管T1放大输出的电流公式中，消除了 V_{th_T1} 的影响。因此，避免了相同触摸场景下，DATA_TSP读取到不同的电流大小的情况，提高了读取的放大信号的可靠性。

[0050] 综上所述,本发明实施例提供了一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法,用于解决元器件参数即晶体管阈值电压均一性差导致的触摸信号的误差问题,提高触摸屏可靠性。

[0051] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

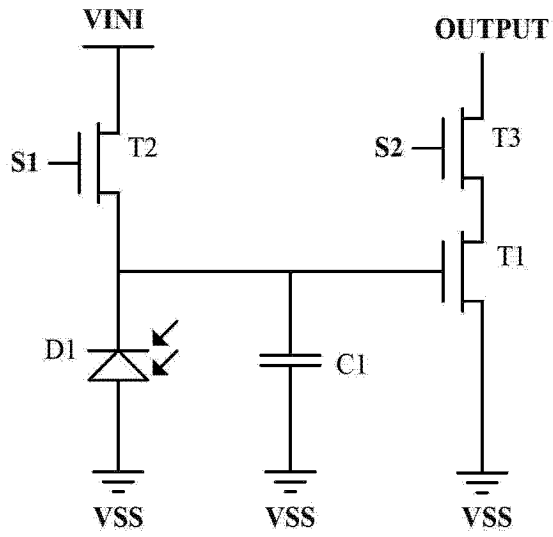


图 1

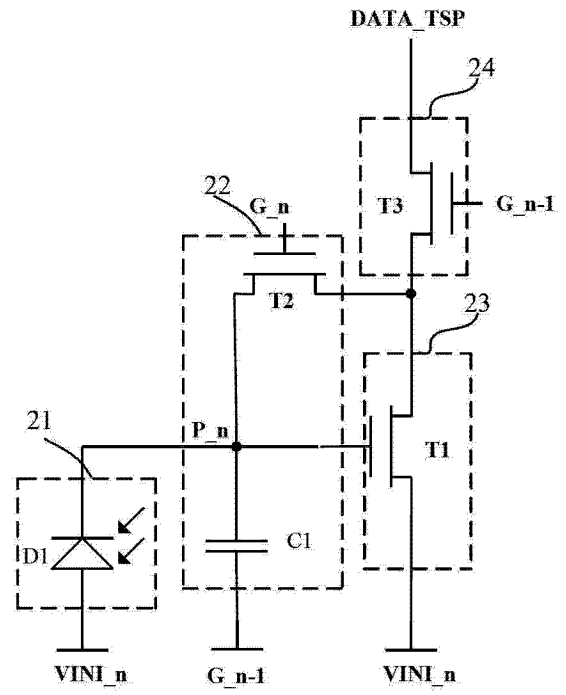


图 2

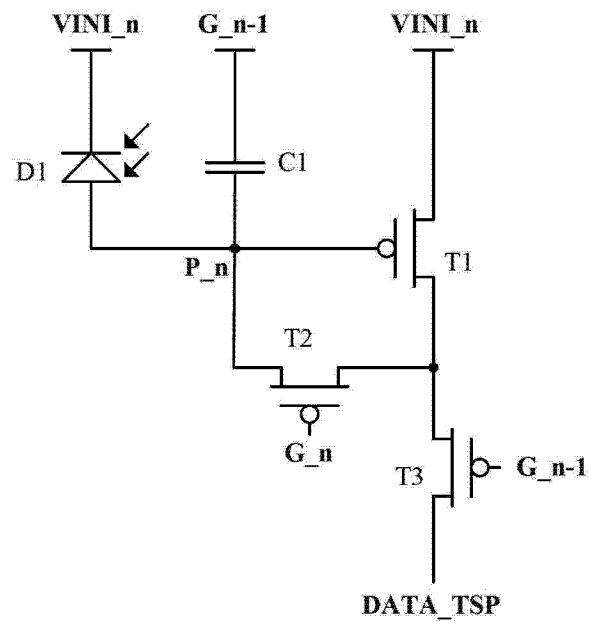


图 3

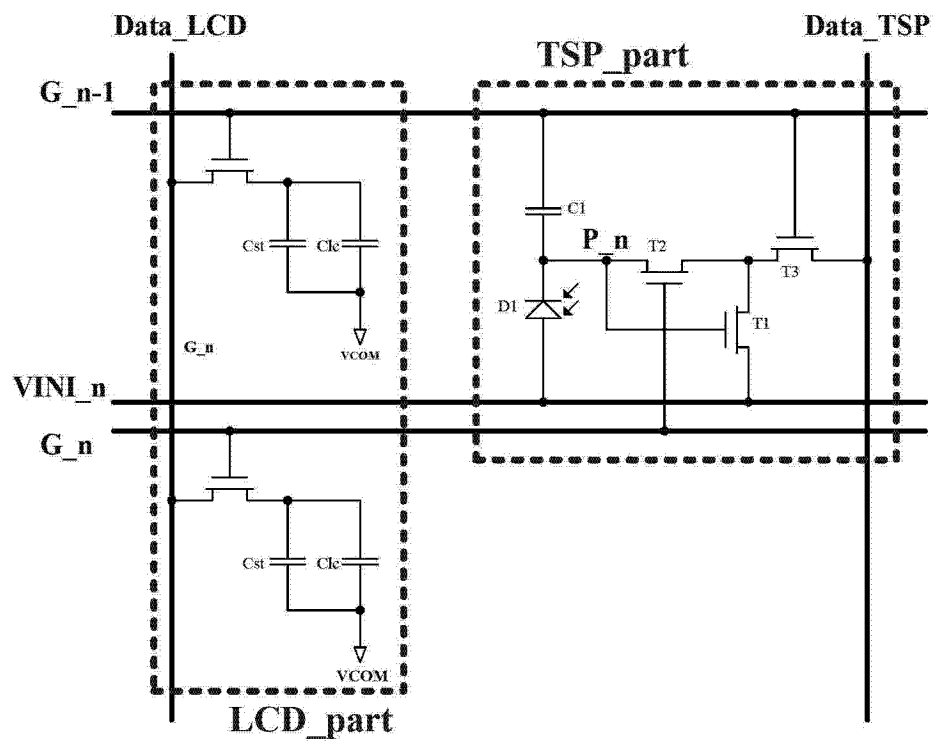


图 4

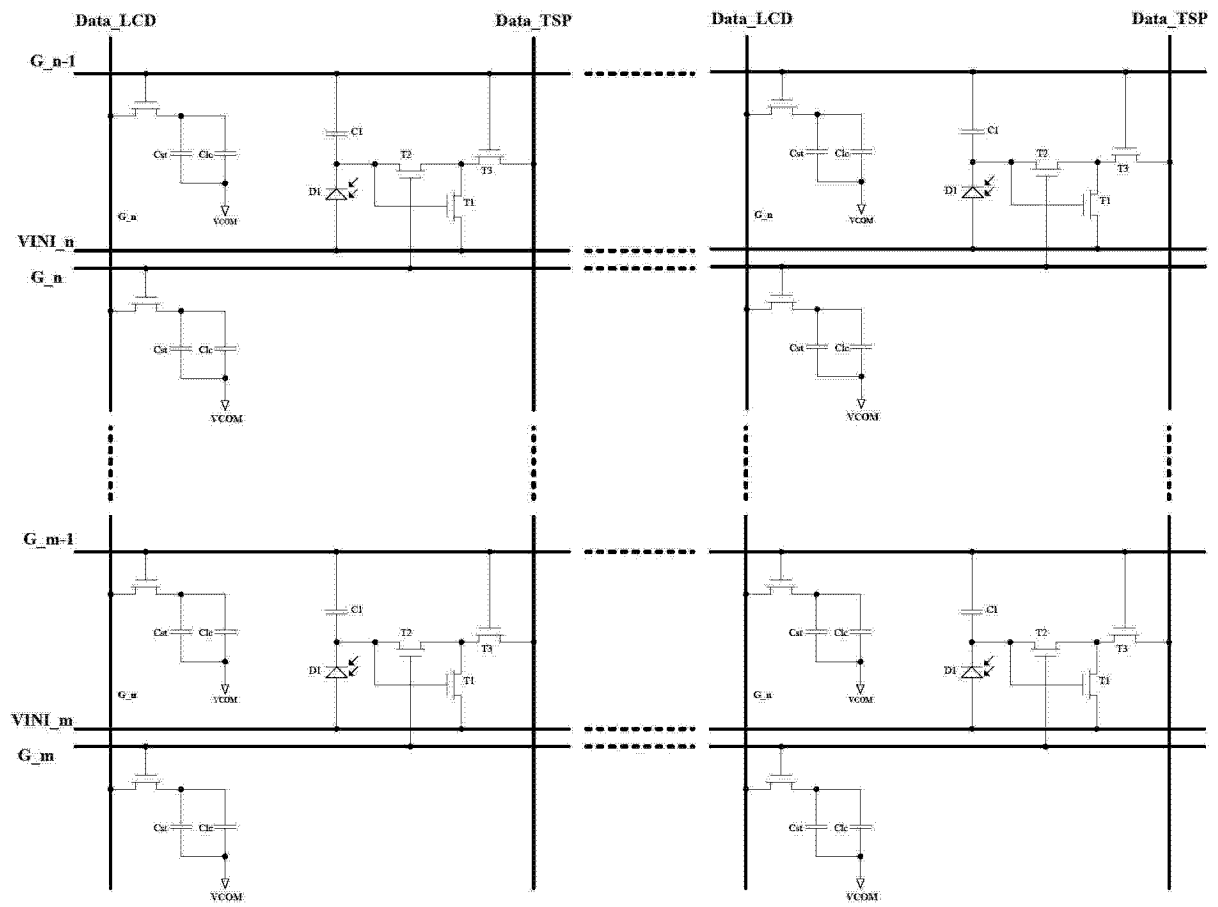


图 5

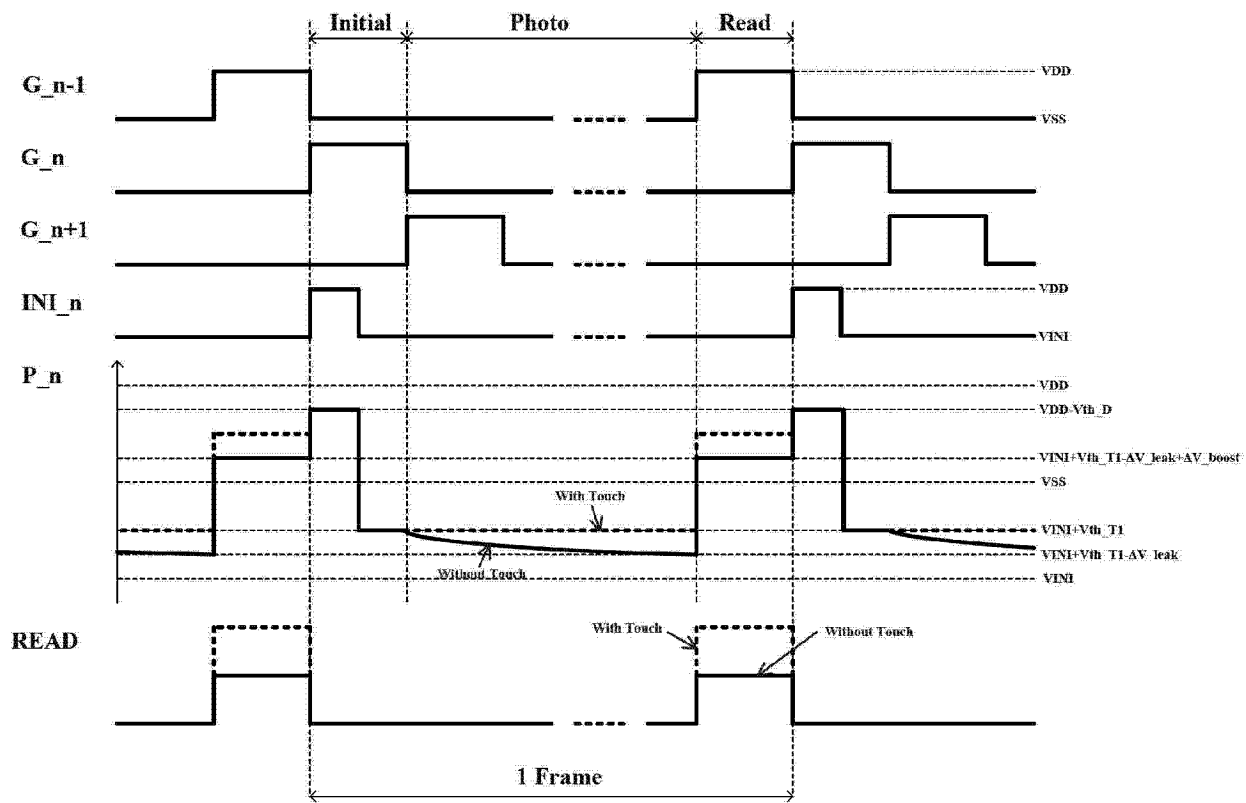


图 6



图 7

专利名称(译)	一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法		
公开(公告)号	CN103354082A	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	CN201310259735.1	申请日	2013-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	谭文 祁小敬 吴博		
发明人	谭文 祁小敬 吴博		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/1333 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/1333 G02F2001/13312 G06F3/042 G06F3/0421 G09G3/3648 G09G2300/0404 G09G2300/08		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN103354082B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种触摸驱动电路、液晶面板及其驱动方法。用于解决触摸驱动电路中元器件参数均一性差导致的误差问题，提高触摸屏可靠性。该触摸驱动电路包括：光电产生单元、放大单元、输出控制单元和放大控制单元。

