



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103235457 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310147016. 0

G06F 3/041 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 04. 25

(71) 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
西环中路 8 号

(72) 发明人 杨盛际

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

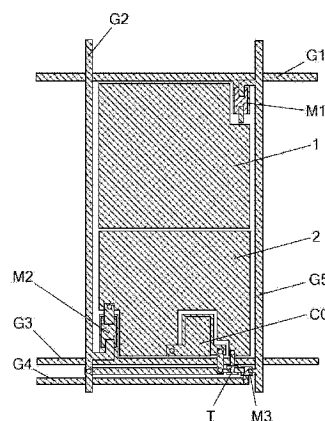
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置,涉及液晶显示技术领域,无需设置额外的驱动电极和感应电极,从而简化了制作工艺,降低了成本。该触控像素驱动电路,包括:像素电极、透射公共电极、反射公共电极、栅线、重置信号线、重置控制线、读取控制线和两用数据线;第一开关管,其第一端连接于像素电极,其第二端连接于两用数据线,其控制端连接于栅线;第二开关管,其第一端连接于反射公共电极,其第二端连接于重置信号线,其控制端连接于重置控制线;放大管,其第一端连接于重置信号线,其控制端连接于反射公共电极;第三开关管,其第一端连接于放大管的第二端,其第二端连接于两用数据线,其控制端连接于读取控制线。



1. 一种触控像素驱动电路,用于半透半反显示装置,其特征在于,包括:

像素电极、透射公共电极、反射公共电极、栅线、重置信号线、重置控制线、读取控制线和两用数据线;

第一开关晶体管,其第一端连接于所述像素电极,其第二端连接于所述两用数据线,其控制端连接于所述栅线;

第二开关晶体管,其第一端连接于所述反射公共电极,其第二端连接于所述重置信号线,其控制端连接于所述重置控制线;

放大晶体管,其第一端连接于所述重置信号线,其控制端连接于所述反射公共电极;

第三开关晶体管,其第一端连接于所述放大晶体管的第二端,其第二端连接于所述两用数据线,其控制端连接于所述读取控制线;

耦合电容,其两端分别连接于所述反射公共电极和重置信号线,

所述放大晶体管为 P 型晶体管。

2. 根据权利要求 1 所述的触控像素驱动电路,其特征在于,

所述第一开关晶体管、第二开关晶体管、放大晶体管和第三开关晶体管由低温多晶硅工艺制成。

3. 一种阵列基板,用于半透半反显示装置,包括矩阵分布的多个像素单元,每个所述像素单元包括像素电极和设置于所述像素电极下方的透射公共电极与反射公共电极,其特征在于,

所述多个像素单元包括显示像素单元和触控像素单元;

每个所述触控像素单元包括如权利要求 1 或 2 所述的触控像素驱动电路。

4. 根据权利要求 3 所述的阵列基板,其特征在于,

所述触控像素为蓝色像素。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的阵列基板,其特征在于,

所述阵列基板上设置有第一绝缘层;

所述反射公共电极设置于所述第一绝缘层上;

所述反射公共电极上设置有第二绝缘层;

所述第二绝缘层上设置有所述透射公共电极;

所述透射公共电极上设置有第三绝缘层;

所述第三绝缘层上设置有所述像素电极。

6. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求 3 至 5 中任意一项所述的阵列基板。

7. 一种触控像素驱动方法,用于如权利要求 1 或 2 所述的触控像素驱动电路,其特征在于,包括:

第一阶段,栅线提供开启信号使第一开关晶体管导通,两用数据线通过第一开关晶体管提供数据信号至像素电极,重置控制线提供开启信号使第二开关晶体管导通,重置信号线通过第二开关晶体管提供公共电极电压至反射公共电极,读取控制线提供截止信号使第三开关晶体管截止;

第二阶段,栅线提供截止信号使第一开关晶体管截止,重置控制线提供截止信号使第二开关晶体管截止,读取控制线提供开启信号使第三开关晶体管导通,当反射公共电极探

测到手指触控时,反射公共电极的电压降低使放大晶体管导通,放大晶体管将所述重置信号线提供的公共电极电压放大为触控信号并通过第三开关晶体管提供至两用数据线。

触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的发展,内嵌式触控(In cell touch)技术的应用越来越广泛。In cell touch 技术能够使屏幕设计的更薄更轻,其原理是将触控元件整合于显示面板内,使面板本身就具有触控功能,因此不需要与触控面板的贴合与组装即可实现触控功能。但是,由于目前的 In cell touch 技术需要在显示面板内设置额外的触控元件,例如驱动电极和感应电极,因此会增加额外的制作工艺,从而增加了成本。

发明内容

[0003] 本发明提供一种触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置,无需设置额外的驱动电极和感应电极,从而简化了制作工艺,降低了成本。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一方面,提供一种触控像素驱动电路,用于半透半反显示装置,包括:

[0006] 像素电极、透射公共电极、反射公共电极、栅线、重置信号线、重置控制线、读取控制线和两用数据线;

[0007] 第一开关晶体管,其第一端连接于所述像素电极,其第二端连接于所述两用数据线,其控制端连接于所述栅线;

[0008] 第二开关晶体管,其第一端连接于所述反射公共电极,其第二端连接于所述重置信号线,其控制端连接于所述重置控制线;

[0009] 放大晶体管,其第一端连接于所述重置信号线,其控制端连接于所述反射公共电极;

[0010] 第三开关晶体管,其第一端连接于所述放大晶体管的第二端,其第二端连接于所述两用数据线,其控制端连接于所述读取控制线;

[0011] 耦合电容,其两端分别连接于所述反射公共电极和重置信号线,

[0012] 所述放大晶体管为 P 型晶体管。

[0013] 具体地,所述第一开关晶体管、第二开关晶体管、放大晶体管和第三开关晶体管由低温多晶硅工艺制成。

[0014] 另一方面,提供一种阵列基板,用于半透半反显示装置,包括矩阵分布的多个像素单元,每个所述像素单元包括像素电极和设置于所述像素电极下方的透射公共电极与反射公共电极,

[0015] 所述多个像素单元包括显示像素单元和触控像素单元;

[0016] 每个所述触控像素单元包括上述的触控像素驱动电路。

[0017] 具体地,所述触控像素为蓝色像素。

- [0018] 具体地,所述阵列基板上设置有第一绝缘层;
- [0019] 所述反射公共电极设置于所述第一绝缘层上;
- [0020] 所述反射公共电极上设置有第二绝缘层;
- [0021] 所述第二绝缘层上设置有所述透射公共电极;
- [0022] 所述透射公共电极上设置有第三绝缘层;
- [0023] 所述第三绝缘层上设置有所述像素电极。
- [0024] 另一方面,提供一种液晶显示装置,包括上述的阵列基板。
- [0025] 另一方面,提供一种触控像素驱动方法,用于上述的触控像素驱动电路,包括:
- [0026] 第一阶段,栅线提供开启信号使第一开关晶体管导通,两用数据线通过第一开关晶体管提供数据信号至像素电极,重置控制线提供开启信号使第二开关晶体管导通,重置信号线通过第二开关晶体管提供公共电极电压至反射公共电极,读取控制线提供截止信号使第三开关晶体管截止;
- [0027] 第二阶段,栅线提供截止信号使第一开关晶体管截止,重置控制线提供截止信号使第二开关晶体管截止,读取控制线提供开启信号使第三开关晶体管导通,当反射公共电极检测到手指触控时,反射公共电极的电压降低使放大晶体管导通,放大晶体管将所述重置信号线提供的公共电极电压放大为触控信号并通过第三开关晶体管提供至两用数据线。
- [0028] 本发明提供的触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置,在触控操作时,通过反射公共电极作为探测电极使放大晶体管导通并提供触控信号,将半透半反结构与 In cell touch 技术以特定的方式结合,因此无需设置额外的驱动电极和感应电极即可实现触控功能,从而简化了制作工艺,降低了成本。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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。

- [0030] 图 1 为本发明实施例中一种触控像素的结构示意图;
- [0031] 图 2 为图 1 中触控像素包括像素电极时的结构示意图;
- [0032] 图 3 为图 1 中触控像素的截面示意图;
- [0033] 图 4 为图 1 中触控像素驱动电路的示意图;
- [0034] 图 5 为图 4 中触控像素驱动电路的在一帧时间内的时序图。

具体实施方式

[0035] 高级超维场开关(Advanced Super Dimension Switch,简称ADS)技术是通过同一平面内狭缝电极边缘所产生的电场以及狭缝电极与板状电极间产生的电场形成多维电场,使液晶分子能够产生旋转,从而提高了液晶工作效率并增大了透光效果。半透半反显示技术是将每个像素分成反射区和透射区,从而能够同时依靠背光源的背光和反射外界光照两种方式进行显示,因此在弱光、无光状态下和外界强光状态下都具有较好的显示效果。

[0036] 本发明实施例正是基于 ADS 技术和半透半反显示技术提出了一种新的触控像素

驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置。

[0037] 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。

[0038] 如图 1 和图 4 所示,本发明实施例提供一种触控像素驱动电路,用于半透半反显示装置,包括:

[0039] 像素电极 3 (图 1 中未示出)、透射公共电极 1、反射公共电极 2、栅线 G1、重置信号线 G2、重置控制线 G3、读取控制线 G4 和两用数据线 G5;第一开关晶体管 M1,其第一端连接于像素电极,其第二端连接于两用数据线 G5,其控制端连接于栅线 G1;第二开关晶体管 M2,其第一端连接于反射公共电极 2,其第二端连接于重置信号线 G2,其控制端连接于重置控制线 G3;放大晶体管 T,其第一端连接于重置信号线 G2,其控制端连接于反射公共电极 2;第三开关晶体管 M3,其第一端连接于放大晶体管 T 的第二端,其第二端连接于两用数据线 G5,其控制端连接于读取控制线 G4;耦合电容 C0,其两端分别连接于反射公共电极 2 和重置信号线 G2,放大晶体管 T 为 P 型晶体管。

[0040] 具体地,如图 2 和图 3 所示,像素电极 3 为狭缝电极,每个像素中,透射公共电极 1 为透射区域的透明板状电极,可以由铟锡氧化物(Indium Tin Oxides,简称 ITO)制成,反射公共电极 2 为反射区域的反射板状电极,可以由金属制成。放大晶体管 T 与其他开关晶体管的制作工艺可以相同,但是根据与开关晶体管宽长比的不同使放大晶体管 T 起放大作用。反射公共电极 2 除了起到公共电极的作用外,还用作触控时的探测电极。

[0041] 以下通过一种触控像素驱动方法进一步说明上述的触控像素驱动电路,该触控像素驱动方法,用于上述的触控像素驱动电路,如图 5 所示,每个触控像素的一帧驱动过程包括两个阶段:

[0042] 第一阶段 T1,栅线 G1 提供开启信号使第一开关晶体管 M1 导通,两用数据线 G5 通过第一开关晶体管 M1 管提供数据信号至像素电极 3,重置控制线 G3 提供开启信号使第二开关晶体管 M2 导通,重置信号线 G2 通过第二开关晶体管 M2 提供公共电极电压至反射公共电极 2,读取控制线 G4 提供截止信号使第三开关晶体管 M3 截止,透射公共电极 1 和反射公共电极 2 都为公共电极电压,因此透射公共电极 1 和反射公共电极 2 与像素电极 3 之间形成存储电容 Cst,来控制液晶偏转实现正常显示;

[0043] 第二阶段 T2,栅线 G1 提供截止信号使第一开关晶体管 M1 截止,重置控制线 G3 提供截止信号使第二开关晶体管 M2 截止,读取控制线 G4 提供开启信号使第三开关晶体管 M3 导通,由于放大晶体管 T 为 P 型晶体管,低电压导通,当反射公共电极 2 探测到手指触控时,反射公共电极 2 的电压降低使放大晶体管 T 导通,放大晶体管 T 将所述重置信号线 G2 提供的公共电极电压放大为触控信号并通过第三开关晶体管 M3 提供至两用数据线 G5。

[0044] 具体地,第二阶段 T2,由于第一开关晶体管 M1 截止,像素电极 3 的电压被保存,在没有触控操作时,像素电极 3 与透射公共电极 1 和反射公共电极 2 之间通过存储电容 Cst 维持液晶的状态,从而保证正常显示,此时反射公共电极 2 用于提供公共电极电压;在有触控操作时,在手指触控屏幕表面,手指与反射公共电极 2 之间形成感应电容,使反射公共电极 2 的电压下降,因此反射公共电极 2 作为探测电极使用,两用数据线 G5 在第二阶段 T2 作为读取数据线使用,根据哪一列的两用数据线 G5 读取到触控信号可以判断触控位置的 X 轴坐标,根据哪一行的读取控制线 G4 提供开启信号可以判断触控位置的 Y 轴坐标,从而确定

触控位置。两用数据线 G5 的末端还可以设置模数(Analog-to-Digital,简称 A/D)转换器,用于进一步判断触控信号的变化,以确定该位置是否有手指触控。在该触控像素的一帧驱动时间结束后,进入下一帧重复上述的第一阶段 T1 和第二阶段 T2。

[0045] 需要说明的是,第一开关晶体管 M1、第二开关晶体管 M2 和第三开关晶体管 M3 可以为 N 型晶体管或者 P 型晶体管,N 型晶体管的开启信号为高电平、截止信号为低电平,N 型晶体管的开启信号为低电平、截止信号为高电平。上述的第一开关晶体管 M1、第二开关晶体管 M2、放大晶体管 T 和第三开关晶体管 M3 均可以为薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称 TFT),其中控制端为栅极,P 型晶体管的第一端为源极、第二端为漏极,N 型晶体管的第一端为漏极、第二端为源极。

[0046] 本发明实施例提供的触控像素驱动电路和方法,在触控操作时,通过反射公共电极作为探测电极使放大晶体管导通并提供触控信号,将半透半反结构与 In cell touch 技术以特定的方式结合,因此无需设置额外的驱动电极和感应电极即可实现触控功能,从而简化了制作工艺,降低了成本。

[0047] 具体地,上述第一开关晶体管 M1、第二开关晶体管 M2、放大晶体管 T 和第三开关晶体管 M3 由低温多晶硅工艺制成,使得晶体管的迁移速率较高,从而可以将晶体管做的更小,提高开口率,另外可以使放大晶体管 T 具有较高的击穿电压。

[0048] 本发明实施例提供的触控像素驱动电路,在触控操作时,通过反射公共电极作为探测电极使放大晶体管导通并提供触控信号,将半透半反结构与 In cell touch 技术以特定的方式结合,因此无需设置额外的驱动电极和感应电极即可实现触控功能,从而简化了制作工艺,降低了成本。

[0049] 本发明实施例提供一种阵列基板,用于半透半反显示装置,包括矩阵分布的多个像素单元,如图 3 所示,每个像素单元包括像素电极 3 和设置于像素电极 3 下方的透射公共电极 1 与反射公共电极 2,所述多个像素单元包括用于正常显示的显示像素单元和用于实现触控功能的触控像素单元;每个所述触控像素单元包括上述的触控像素驱动电路。

[0050] 本发明实施例提供的阵列基板,在触控操作时,通过反射公共电极作为探测电极使放大晶体管导通并提供触控信号,将半透半反结构与 In cell touch 技术以特定的方式结合,因此无需设置额外的驱动电极和感应电极即可实现触控功能,从而简化了制作工艺,降低了成本。

[0051] 具体地,上述像素单元可以分为红色像素 R、绿色像素 G 和蓝色像素 B,所述触控像素单元可以为蓝色像素 B。为了达到较佳的视觉效果,不同颜色的像素尺寸是不同的,蓝色像素 B 的可视面积通常小于绿色像素 G 和红色像素 R 的可视面积,因此在蓝色像素 B 中设置额外的触控元件不会减小开口率。

[0052] 具体地,如图 3 所示,上述阵列基板上设置有第一绝缘层(栅极绝缘层),反射公共电极 2 设置于第一绝缘层上;反射公共电极 2 上设置有第二绝缘层(钝化层);第二绝缘层上设置有透射公共电极 1;透射公共电极 1 上设置有第三绝缘层;第三绝缘层上设置有像素电极 3。在反射公共电极 2 上方还设置有 1/4 波片,用于保证反射区域和投射区域的光线进入人眼时的偏振方向一致。

[0053] 需要说明的是,上述触控像素单元的数量和位置可以根据具体需要的触控分辨率来设置,本实施例中触控像素驱动电路的结构和工作原理与上述实施例相同,在此不再赘

述。

[0054] 本发明实施例提供的阵列基板,在触控操作时,通过反射公共电极作为探测电极使放大晶体管导通并提供触控信号,将半透半反结构与 In cell touch 技术以特定的方式结合,因此无需设置额外的驱动电极和感应电极即可实现触控功能,从而简化了制作工艺,降低了成本。

[0055] 本发明实施例提供一种液晶显示装置,包括彩膜基板和上述的阵列基板。

[0056] 需要说明的是,本实施例中阵列基板的结构和工作原理与上述实施例相同,在此不再赘述。

[0057] 本发明实施例提供的液晶显示装置,在触控操作时,通过反射公共电极作为探测电极使放大晶体管导通并提供触控信号,将半透半反结构与 In cell touch 技术以特定的方式结合,因此无需设置额外的驱动电极和感应电极即可实现触控功能,从而简化了制作工艺,降低了成本。

[0058] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

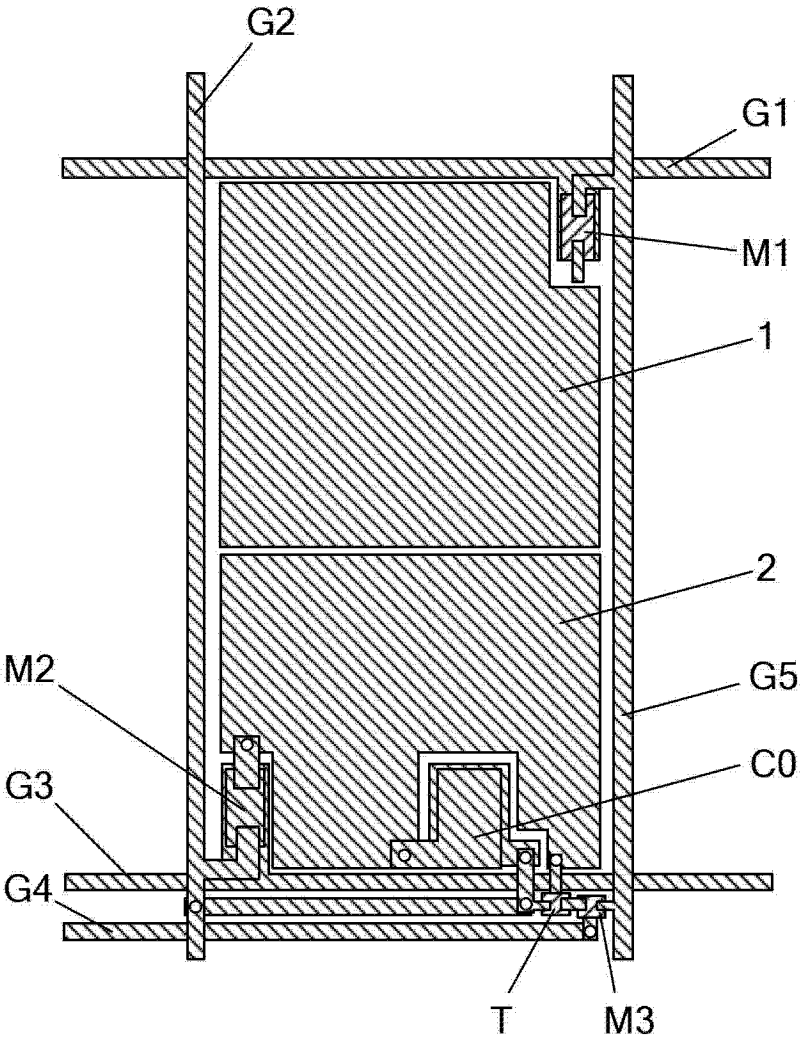


图 1

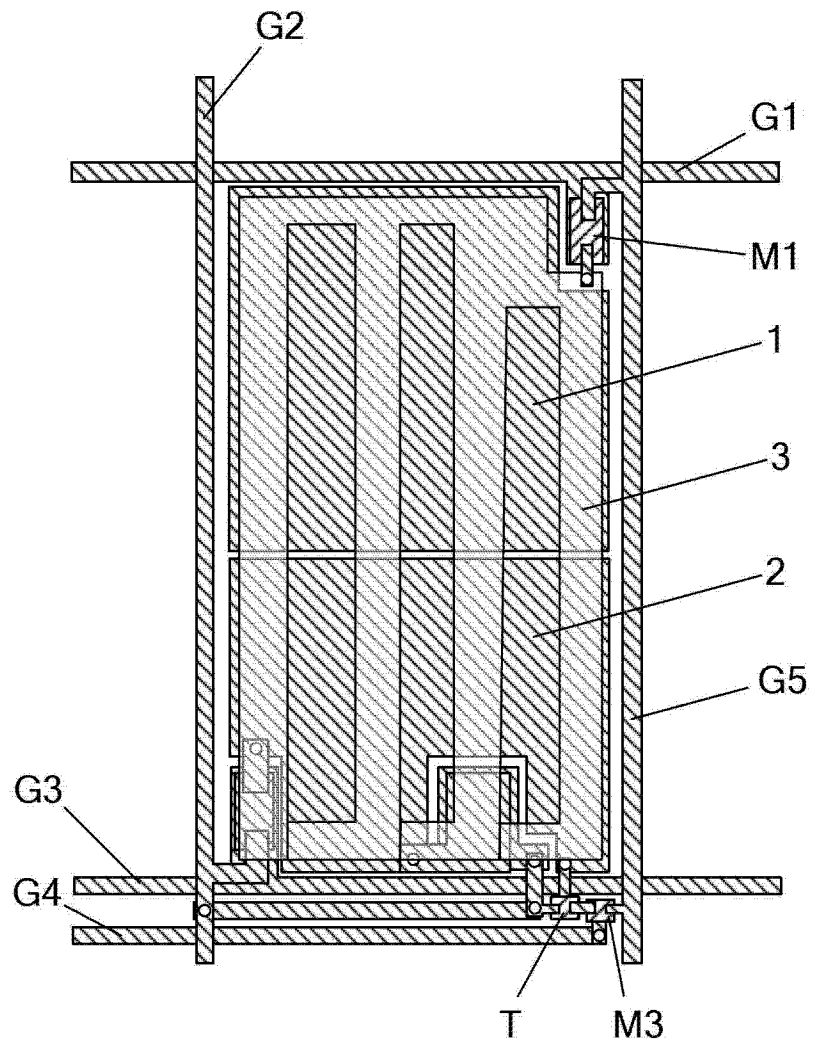


图 2

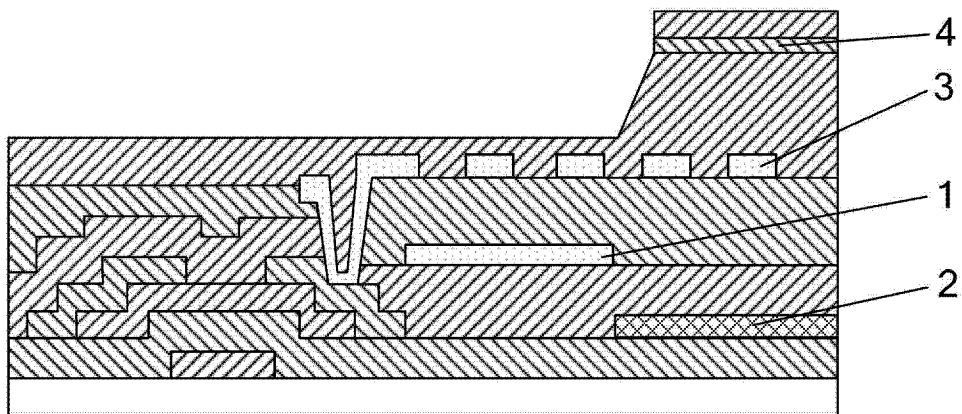


图 3

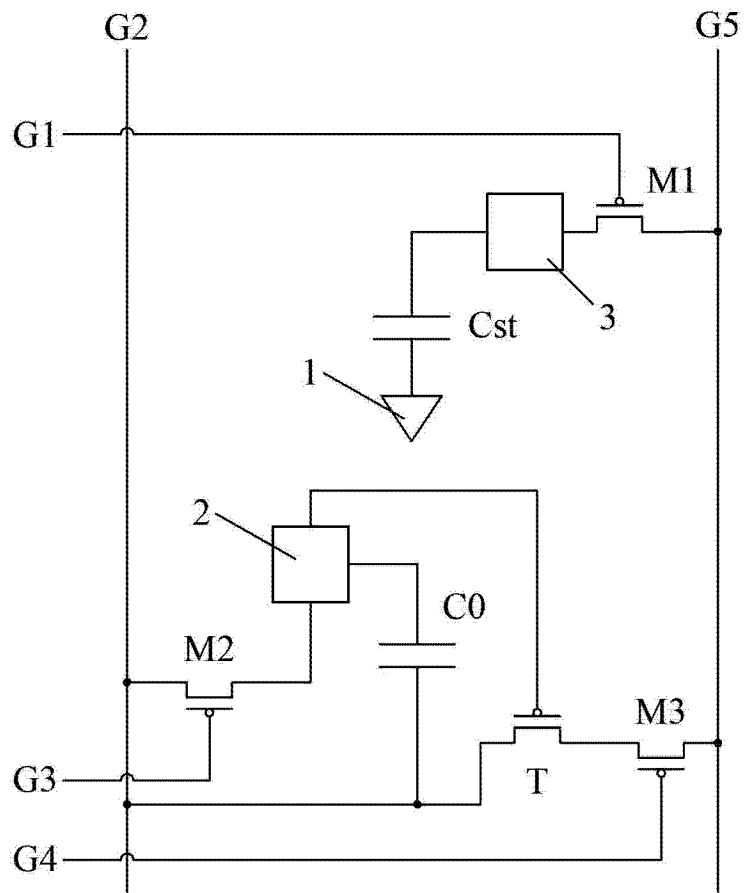


图 4

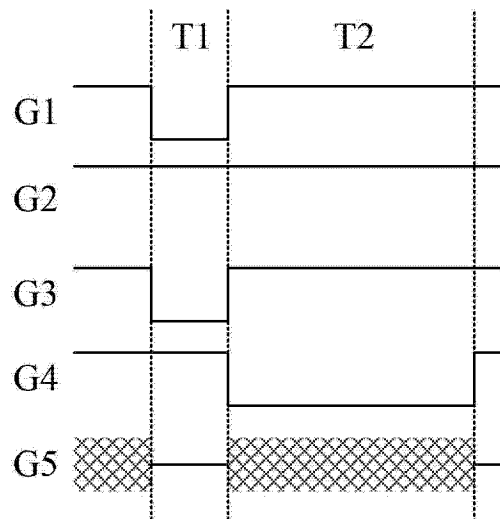


图 5

专利名称(译)	触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103235457A	公开(公告)日	2013-08-07
申请号	CN201310147016.0	申请日	2013-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	杨盛际		
发明人	杨盛际		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1333 G06F3/041		
CPC分类号	G09G3/3648 G06F3/0412 G09G2300/0809		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN103235457B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种触控像素驱动电路、方法、阵列基板和液晶显示装置，涉及液晶显示技术领域，无需设置额外的驱动电极和感应电极，从而简化了制作工艺，降低了成本。该触控像素驱动电路，包括：像素电极、透射公共电极、反射公共电极、栅线、重置信号线、重置控制线、读取控制线和两用数据线；第一开关管，其第一端连接于像素电极，其第二端连接于两用数据线，其控制端连接于栅线；第二开关管，其第一端连接于反射公共电极，其第二端连接于重置信号线，其控制端连接于重置控制线；放大管，其第一端连接于重置信号线，其控制端连接于反射公共电极；第三开关管，其第一端连接于放大管的第二端，其第二端连接于两用数据线，其控制端连接于读取控制线。

