

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101866228 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200910049590. 6

(22) 申请日 2009. 04. 17

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 陈悦 邱承彬 吴显浩

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李丽

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

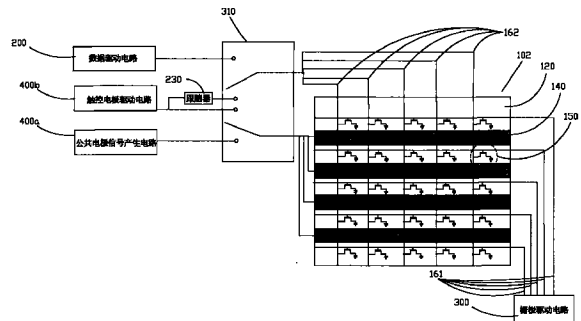
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

触摸屏、液晶显示装置及触摸屏的驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了触摸屏、液晶显示装置及其驱动方法,该触摸屏包括:显示面板包括相对放置的第一基板、第二基板,第二基板上具有复数组公共电极线;数据驱动电路和所述数据线连接,用于在显示模式下向所述数据线提供显示数据驱动信号;栅极驱动电路和所述栅极线连接,用于在显示模式下向所述栅极线提供显示栅极驱动信号以及在触控模式时向所述栅极线提供触控栅极驱动信号;公共电极信号产生电路和所述公共电极线连接,用于在显示模式下向所述公共电极线提供显示公共电极信号;触控驱动电路和所述数据线以及所述公共电极线连接,用于在触控模式下向所述数据线和所述公共电极线提供相同的触控驱动信号,从而提高触摸屏上触摸点位置的检测准确性。



1. 一种触摸屏,包括:

显示面板,包括相对放置的第一基板、第二基板,所述第二基板上具有复数组公共电极线;所述第一基板朝向第二基板的一侧上具有阵列排放的薄膜晶体管,其中每一行所述薄膜晶体管的栅极连接到一根栅极线上,每一列所述薄膜晶体管的源极连接到一根数据线上;其特征在于,所述触摸屏还包括:

数据驱动电路,和所述数据线连接,用于在显示模式下向所述数据线提供显示数据驱动信号;

栅极驱动电路,和所述栅极线连接,用于在显示模式下向所述栅极线提供显示栅极驱动信号以及在触控模式时向所述栅极线提供触控栅极驱动信号;

公共电极信号产生电路,和所述公共电极线连接,用于在显示模式下向所述公共电极线提供显示公共电极信号;

触控驱动电路,和所述数据线以及所述公共电极线连接,用于在触控模式下向所述数据线和所述公共电极线提供相同的触控驱动信号。

2. 根据权利要求1所述的触摸屏,其特征在于,所述数据驱动电路通过开关切换单元和数据线连接;触控驱动电路通过切换开关单元和所述数据线连接。

3. 根据权利要求2所述的触摸屏,其特征在于,触控驱动电路还通过跟随器与数据线连接。

4. 根据权利要求2所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸屏为电阻式触摸屏,所述触控驱动信号为直流电压。

5. 根据权利要求2所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸屏为电容式触摸屏,所述触控驱动信号为交流电压。

6. 根据权利要求1所述的触摸屏,其特征在于,所述公共电极线为条状,所述公共电极线,与相邻所述栅极线之间的间隔相对设置。

7. 根据权利要求6所述的触摸屏,其特征在于,每组条状的公共电极线由至少两根相连接的条状公共电极线构成。

8. 一种触摸屏的驱动方法,其特征在于,包括步骤:

在显示模式下,数据驱动电路向数据线提供显示数据驱动信号,栅极驱动电路向栅极线提供显示栅极驱动信号,公共电极信号产生电路向公共电极线提供显示电极驱动信号;

在触控模式下,栅极驱动电路向栅极线提供触控栅极驱动信号,触控驱动电路向所述公共电极线和所述数据线提供相同的触控驱动信号。

9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,所述数据驱动电路通过开关切换单元和数据线连接;触控驱动电路通过开关切换单元和所述数据线连接;

在数据驱动电路向数据线提供显示数据驱动信号步骤和公共电极驱动电路向公共电极线提供显示电极驱动信号步骤之前还包括:调整开关切换单元,使所述数据驱动电路和数据线连接,所述公共电极信号产生电路和公共电极线连接;

在栅极驱动电路向栅极线提供触控栅极驱动信号步骤和触控驱动电路向所述公共电极线和所述数据线提供相同的触控驱动信号之前还包括:调整开关切换单元,将所述触控驱动电路和数据线连接,将所述触控驱动电路和公共电极线连接。

10. 根据权利要求9所述的驱动方法,其特征在于,所述触控栅极驱动信号为使所有薄

膜晶体管都处于关闭状态的电压信号。

11. 根据权利要求 10 所述的驱动方法,其特征在于,显示数据驱动信号、栅极驱动信号、显示电极驱动信号、触控栅极驱动信号及触控驱动信号为电压信号。

12. 根据权利要求 11 所述的驱动方法,其特征在于,所述触控栅极驱动信号为负电压信号。

13. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1-7 中任一项所述的触摸屏。

触摸屏、液晶显示装置及触摸屏的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术领域,特别涉及一种触摸屏、液晶显示装置及触摸屏的驱动方法。

背景技术

[0002] 目前,在 ATM 机、POS 零售机等数码产品中,触摸屏得到了广泛应用。通常触摸屏包括电容式触摸屏和电阻式触摸屏。

[0003] 如图 1 所示为一种现有的电容式触摸屏的电路等效图,其中包括两层 ITO(氧化锡铟)层,上层的 ITO 层为公共电极 11,在触控模式时用作触控工作层,用来进行触控,并接收触控信号;下层的 ITO 层为屏蔽层 12,用来屏蔽触摸屏的噪声。该触摸屏共有 5 根触摸感应线:左上线 82,右上线 83,左下线 85,右下线 86 及屏蔽线 84。这 5 根触摸感应线接到同一个正弦交流电压源 81 上。左上线 82,右上线 83,左下线 85,右下线 86 分别接到触摸屏的公共电极 11 的左上角 98,右上角 99,左下角 100,右下角 101 上。屏蔽层 12 起到屏蔽外界干扰的作用。并且在公共电极 11 上具有非导电介质。该触摸屏的工作原理如下:手指触摸公共电极 11 上的非导电介质,当人体接地时,手指和地的电位相同,因此手指触摸位置的触控工作层和手指之间就等效为一个接地的电容 88,因此从交流电源 81 到手指就形成了一个导通电路,从而产生了电流。产生的电流 I_1, I_2, I_3, I_4 与触摸点 87 到触摸屏四个角之间的电阻 R_1, R_2, R_3, R_4 成反比。而这四个电阻 R_1, R_2, R_3, R_4 的值又同触摸点 87 到左上角 98,右上角 99,左下角 100,右下角 101 的距离成正比,因此通过检测在四个角上的电流 I_1, I_2, I_3, I_4 ,就可以确定手指的触摸位置 87。

[0004] 由于上述公共电极位于触摸屏内部,同时在触摸屏内部还具有信号线,因此公共电极和信号线之间的距离非常近,从而会产生寄生电容,例如数据线和公共电极的电容,栅极线和公共电极的电容等。

[0005] 对于上述的触摸屏结构,信号线对公共电极的寄生电容会对检测结果产生相当大的影响,从而使得对触摸点的位置检测不准确。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种触摸屏及其驱动方法,提高触摸屏上触摸点位置的检测准确性。

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供了一种触摸屏,包括:显示面板,包括相对放置的第一基板、第二基板,所述第二基板上具有复数组公共电极线;所述第一基板朝向第二基板的一侧上具有阵列排放的薄膜晶体管,其中每一行所述薄膜晶体管的栅极连接到一根栅极线上,每一列所述薄膜晶体管的源极连接到一根数据线上;所述触摸屏还包括:数据驱动电路,和所述数据线连接,用于在显示模式下向所述数据线提供显示数据驱动信号;栅极驱动电路,和所述栅极线连接,用于在显示模式下向所述栅极线提供显示栅极驱动信号以及在触控模式时向所述栅极线提供触控栅极驱动信号;公共电极信号产生电路,和所述公共

电极线连接,用于在显示模式下向所述公共电极线提供显示公共电极信号;触控驱动电路,和所述数据线以及所述公共电极线连接,用于在触控模式下向所述数据线和所述公共电极线提供相同的触控驱动信号。

[0008] 优选的,所述数据驱动电路通过开关切换单元和数据线连接;触控驱动电路通过切换开关单元和所述数据线连接。

[0009] 优选的,触控驱动电路还通过跟随器与数据线连接。

[0010] 优选的,所述触摸屏为电阻式触摸屏,所述触控驱动信号为直流电压。

[0011] 优选的,所述触摸屏为电容式触摸屏,所述触控驱动信号为交流电压。

[0012] 优选的,所述公共电极线为条状,所述公共电极线,与相邻所述栅极线之间的间隔相对设置。

[0013] 优选的,每组条状的公共电极线由至少两根相连接的条状公共电极线构成。

[0014] 相应的本发明还提供了一种触摸屏的驱动方法,包括步骤:

[0015] 在显示模式下,数据驱动电路向数据线提供显示数据驱动信号,栅极驱动电路向栅极线提供显示栅极驱动信号,公共电极信号产生电路向公共电极线提供显示电极驱动信号;

[0016] 在触控模式下,栅极驱动电路向栅极线提供触控栅极驱动信号,触控驱动电路向所述公共电极线和所述数据线提供相同的触控驱动信号。

[0017] 优选的,所述数据驱动电路通过开关切换单元和数据线连接;触控驱动电路通过开关切换单元和所述数据线连接;

[0018] 在数据驱动电路向数据线提供显示数据驱动信号步骤和公共电极驱动电路向公共电极线提供显示电极驱动信号步骤之前还包括:调整开关切换单元,使所述数据驱动电路和数据线连接,所述公共电极信号产生电路和公共电极线连接;

[0019] 在栅极驱动电路向栅极线提供触控栅极驱动信号步骤和触控驱动电路向所述公共电极线和所述数据线提供相同的触控驱动信号之前还包括:调整开关切换单元,将所述触控驱动电路和数据线连接,将所述触控驱动电路和公共电极线连接。

[0020] 优选的,所述触控栅极驱动信号为使所有薄膜晶体管都处于关闭状态的电压信号。

[0021] 优选的,显示数据驱动信号、栅极驱动信号、显示电极驱动信号、触控栅极驱动信号及触控驱动信号为电压信号。

[0022] 优选的,所述触控栅极驱动信号为负电压信号。

[0023] 相应的,本发明还提供了一种液晶显示装置,包括上述触摸屏。

[0024] 上述技术方案,通过在触控模式时,向所述数据线和所述公共电极线提供相同的触控驱动信号,从而公共电极线和数据线上电势保持相等,因此公共电极线和数据线之间的电容就对公共电极线上的信号没有任何影响,这样就大大减小了寄生电容,提高了触摸位置检测的准确性。

附图说明

[0025] 通过附图中所示的本发明的优选实施例的更具体说明,本发明的上述及其它目的、特征和优势将更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分。并未刻意按

实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本发明的主旨。

- [0026] 图 1 为一种现有的电容式触摸屏的电路等效图;
- [0027] 图 2 为本发明的触摸屏一实施例的等效电路图;
- [0028] 图 3 为每组公共电极线的放大图;
- [0029] 图 4 为本发明的触摸屏显示面板的部分结构示意图;
- [0030] 图 5 为本发明的电阻式触摸屏显示面板的部分结构示意图;
- [0031] 图 6 为本发明的触摸屏的驱动方法一实施例的流程图;
- [0032] 图 7 为本发明的触摸屏驱动方法的驱动信号的波形图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0034] 针对信号线对公共电极的寄生电容会对检测结果产生相当大的影响,从而使得对触摸点的位置检测不准确的问题,发明人研究得出:以 2.83 寸显示模组为例,信号线对公共电极的总寄生电容约为 14 纳法。其中,数据线对公共电极的影响约占 80%,栅电极线的影响约占 20%。也就是数据线对公共电极的影响所占比例最大。

[0035] 图 2 为本发明的触摸屏一实施例的等效电路图。如图 2 所示,本发明的一实施例中触摸屏包括显示面板 102、数据驱动电路 200、栅极驱动电路 300、公共电极信号产生电路 400a 和触控驱动电路 400b。

[0036] 参考图 2 所示,显示面板 102 包括相对放置的第一基板和第二基板,所述第一基板和第二基板为玻璃基板,在两个玻璃基板之间具有液晶层。第二基板朝向第一基板的一侧上具有复数组公共电极线 140。第一基板朝向第二基板的一侧上具有薄膜晶体管(TFT, thin-film-transistor),所述薄膜晶体管阵列排放。其中,每一行 TFT150 的栅极连接到一根栅极线 161 上,每一列 TFT 的源极连接到一根数据线 162 上,数据线 162 和栅极线 161 设置在液晶显示面板第一基板上。所有 TFT150 的漏极都连接到第一基板的电极上。数据线 162 和栅极线 161 交叉布置,TFT150 位于数据线 162 和栅极线 161 的交叉点上。

[0037] 该触摸屏具有两种工作模式:显示模式和触控模式,显示模式下,液晶显示器进行的是显示工作,数据线与数据驱动电路连接,公共电极线与公共电极信号产生电路连接;而在触控模式下,液晶显示器进行的是触控工作,数据线与公共电极线均与触控驱动电路相连接。

[0038] 如图 2 所示,所述数据驱动电路 200 和所述数据线 162 连接,触摸屏工作在显示模式的时候,数据驱动电路 200 用于向所述数据线 162 提供显示数据驱动信号。具体的,所述数据驱动电路 200 通过开关切换单元 310 和数据线 162 连接。这样可以通过控制开关切换单元 310,来控制数据驱动电路 200 和数据线 162 连接,并向数据线 162 输入显示数据驱动信号;通过控制开关切换单元 310,来控制数据驱动电路 200 和数据线 162 断开。

[0039] 栅极驱动电路 300 和所述栅极线 161 连接,用于向所述栅极线 161 提供显示栅极驱动信号和触控栅极驱动信号。具体的,所述栅极驱动电路 300 可以在触摸屏工作在显示

模式的时候向栅极线 161 提供显示栅极驱动信号,使 TFT150 选择性的打开;在触摸屏工作在触控模式的时候向栅极线 161 提供触控栅极驱动信号,使 TFT150 关闭。

[0040] 公共电极信号产生电路 400a 通过开关切换单元和所述公共电极线 140 连接,用于在显示模式时,向所述公共电极线 140 提供显示电极驱动信号。具体的,可以通过控制开关切换单元,来控制公共电极信号产生电路 400a 和公共电极线 140 连接,并向公共电极线 140 输入触控驱动信号。

[0041] 所述触控驱动电路 400b 通过开关切换单元和所述数据线 162 连接,并通过开关切换单元 310 和公共电极线 140 连接,用于触控模式时,向所述数据线 162 和所述公共电极线 140 提供相同的触控驱动信号。具体的,可以通过控制开关切换单元 310,来控制触控驱动电路 400b 和数据线 162 连接,并向数据线 162 和公共电极线输入触控驱动信号。优选的,触控驱动电路 400b 还通过跟随器 230 与数据线连接,从而保证了向所述数据线 162 和所述公共电极线 140 提供的触控驱动信号相同。

[0042] 具体的,开关切换单元 310 可以为一个双动开关,也就是在显示模式时,双动开关使数据驱动电路 200 和所述数据线 162 连接,触控驱动电路 400b 和所述数据线 162 断开;在触控模式时,双动开关使数据驱动电路 200 和所述数据线 162 断开,触控驱动电路 400b 和所述数据线 162 导通。

[0043] 优选的,位于第二基板上的所述公共电极线 140 为条状,并且位于所述第二基板上的所述公共电极线 140,与相邻所述栅极线 161 之间的间隔相对设置,以减小所述公共电极线 140 与所述栅极线 161 之间的相对面积。因为公共电极线 140 和栅极线 161 之间的寄生电容是影响检测触摸点位置的寄生电容,所述公共电极线 140 与所述栅极线 161 之间的相对面积越大则寄生电容越大,因此减小公共电极线 140 和栅极线 161 之间的相对面积可以大大减小这一寄生电容,从而使检测的触摸点的位置更准确。

[0044] 图 3 是每组公共电极线的放大图,优选的,图 3 所示,每组和所述栅极线 161 间隔排列的公共电极线 140 由至少两根相连接的条状公共电极线组成,优选的,本实施例示出了每组公共电极线 140 由三根连接的条状公共电极线 140b、140c 和 140d 构成。这样可以进一步减少寄生电容。

[0045] 具体的,所述触摸屏可以是电容式触摸屏或者电阻式触摸屏。例如如图 4 所示,为了便于清楚说明,图 4 所示为显示面板的部分结构示意图,因此具体结合图 2 所示,触摸屏可以具有电容式触摸屏的结构;在第二基板上公共电极线 140 远离第一基板的一侧具有触控感应线 142,所述触控感应线 142 和公共电极线 140 交叉排列。由于每组公共电极线 140 和触控感应线 142 都会有一个节点 142a,因此每个节点 142a 都会形成一个互电容 142b。当有手指触摸时,由于手指导致节点附近电场发生变化,从而使该互电容 142b 的值发生改变,然后通过电荷放大器 36 就可以检测每个节点对应的输出信号,这样就得到准确的触摸位置。

[0046] 在其他实施例中,触摸屏可以为电阻式触摸屏,具有例如如图 5 所示的电阻式触摸屏的结构;在第二基板 120 上,光刻出若干突起电极 510,并将公共电极线 140 沉积到有突起电极 510 的第二基板 120 上。在第一基板 110 上,有互相垂直的感应线 520。当手指触摸时,手指的压力使第二基板 120 变形,从而在触摸位置使突起电极 510 接触到感应线 520。所以在触摸位置的感应线 520 上就会检测出公共电极线 140 的信号,通过检测到公共电极

信号的相垂直的感应线 520 的位置,就可以确定触摸点的横纵坐标。

[0047] 在现有的触摸屏中,不管是电阻式触摸屏还是电容式触摸屏,在触控模式时,由于公共电极线和信号线之间都具有一定的电压差,从而使得公共电极线和信号线之间存在较大的寄生电容。而且在显示模式时,公共电极线和信号线之间的寄生电容还会反过来影响显示的质量。

[0048] 在其他实施例中,该触摸屏也可以为除液晶显示屏之外的其它结构,例如等离子触摸屏。

[0049] 另外本发明还提供了一种包括上述的触摸屏的液晶显示装置。

[0050] 下面结合上述电容式触摸屏的工作方式,对触摸屏的驱动方法进行说明。图 6 为触摸屏的驱动方法流程图。

[0051] 在本实施例中电容式触摸屏的驱动方法,参考图 2、图 3、图 4 和图 6,包括下列步骤:

[0052] S1:数据驱动电路 200 向数据线 162 提供显示数据驱动信号,栅极驱动电路 300 向栅极线 161 提供显示栅极驱动信号,公共电极信号产生电路 400a 向公共电极线 140 提供显示电极驱动信号。

[0053] 其中显示数据驱动信号、显示栅极驱动信号和显示电极驱动信号为电压信号。触摸屏的驱动信号的波形图如图 7 所示,时间段 t_1 为显示时间,当在时间段 t_1 内进行显示时,通过脉冲的显示栅极驱动信号 V_{gate} 打开要进行显示的 TFT150,例如输入栅极信号 $V_{gate}(1)$ 至 $V_{gate}(n-1)$ 、 $V_{gate}(n)$,依次打开各行 TFT150,从而通过输入显示数据驱动信号 $data\ line$ 和显示电极驱动信号 V_{com} ,和 TFT150 相连的第一基板上的电极和公共电极线 140 将电压加在液晶层形成的液晶电容两侧,从而进行显示。其中, n 为自然数。

[0054] 具体的,在本实施例中显示器扫描频率为 60Hz,一帧的时间约为 16.7 毫秒。显示器为 240X320 像素的 QVGA 显示器,这样显示栅极驱动信号 V_{gate} 脉冲的宽度最长可以是 52 微秒。一般栅极驱动电路可以产生的显示栅极驱动信号 V_{gate} 脉冲的宽度比这个小得多。在本实施例中使用 40 微秒脉冲宽度的显示栅极驱动信号 V_{gate} ,那么每一帧就只需要约 13 毫秒就可以完成全部显示像素的扫描,也就是 t_1 为 13 毫秒。这样接下来有 3.6 毫秒左右的时间可以用作触摸感应。

[0055] 具体的,在数据驱动电路向数据线提供显示数据驱动信号步骤和公共电极驱动电路向公共电极线提供显示电极驱动信号步骤之前还包括:调整开关切换单元,使所述数据驱动电路和数据线连接,所述公共电极信号产生电路和公共电极线连接;

[0056] 接着,栅极驱动电路 300 向栅极线 161 提供显示栅极驱动信号,依次打开各行的 TFT150,使连接 TFT150 的漏极的第一基板的电极和公共电极线 140 将电压加在液晶层形成的液晶电容两侧,从而使显示面板进行显示。

[0057] S2:栅极驱动电路向栅极线提供触控栅极驱动信号,触控驱动电路向公共电极线和数据线提供相同的触控驱动信号。

[0058] 参考图 7,时间段 t_2 为触控时间,具体的 t_2 为 3.6 毫秒,在时间段 t_2 内栅极驱动电路向栅极线提供触控栅极驱动信号,公共电极驱动电路向公共电极线和数据线提供相同的触控驱动信号。

[0059] 具体的,在栅极驱动电路向栅极线提供触控栅极驱动信号步骤和触控驱动电路向

所述公共电极线和所述数据线提供相同的触控驱动信号之前还包括：调整开关切换单元，将所述触控驱动电路和数据线连接，将所述触控驱动电路和公共电极线连接。

[0060] 栅极驱动电路 300 向栅极线 161 提供触控栅极驱动信号，栅极驱动信号为负电压，也就是所述触控栅极驱动信号为使所有薄膜晶体管都处于关闭状态的电压信号。从而所有 TFT150 都处于关闭状态。触控驱动电路 400b 与公共电极线 140 导通，并且触控驱动电路 400b 通过跟随器 230 与数据线 162 导通。这样，公共电极线 140 和数据线 162 都加上了相同的触控驱动信号，所述触控驱动信号为交流电压。

[0061] 因为公共电极线 140 和数据线 162 上电势保持相等，因此公共电极线 140 和数据线 162 之间的电容就对公共电极线上的信号没有任何影响，因此这一主要寄生电容可以忽略。在这里，数据线 162 上的电压起到了屏蔽的作用，它的作用同传统表面电容触摸屏所采用的屏蔽层作用相同。

[0062] 当有手指触摸时，由于手指导致节点附近电场发生变化，从而每条公共电极线 140 和触控感应线 142 的节点处 142a 形成的互电容值 142b 发生改变。所以检测每个节点 142a 对应的输出信号，就可以得到准确的触摸位置。

[0063] 上述实施例中，因为将触控操作和显示操作的时间分开，因此互不干扰，而且在触控操作时，将数据线和公共电极线加的电压相等，因此大大降低了寄生电容，是触摸位置的检测更准确。同时，因为将触控操作和显示操作的时间分开，因此也减小了触控方式的信号对显示质量的影响。在其他实施例中，如果触摸屏为电阻式触摸屏，则公共电极驱动电路向所述数据线和所述公共电极线提供的触控驱动信号为直流电压。这样就会使通过寄生电容导入触摸信号的噪声大大降低。

[0064] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制。

[0065] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上，然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围情况下，都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰，或修改为等同变化的等效实施例。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

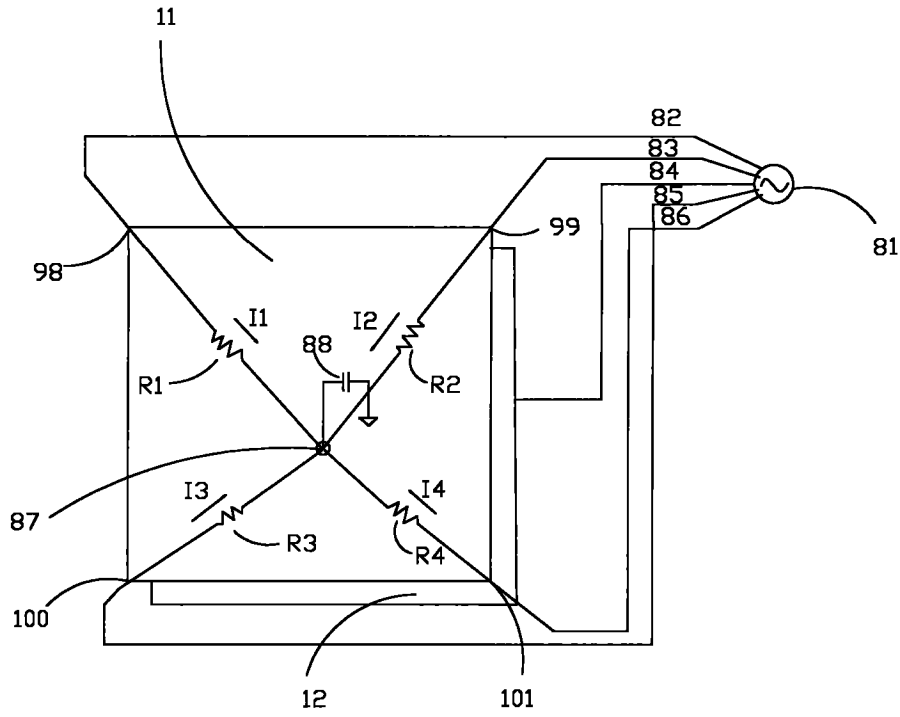


图 1

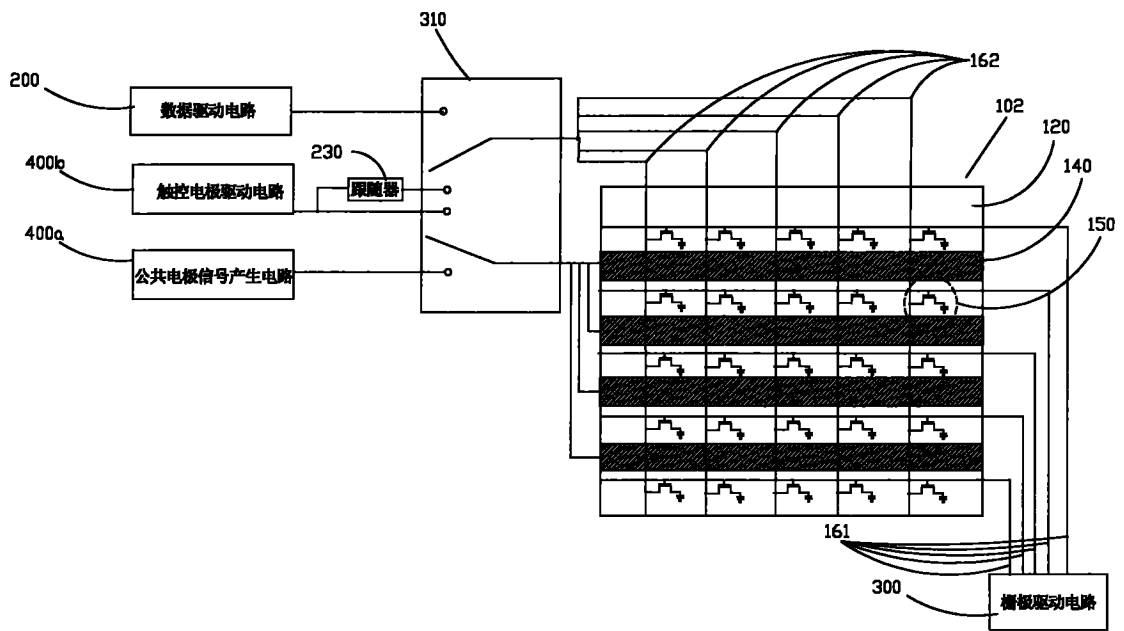


图 2

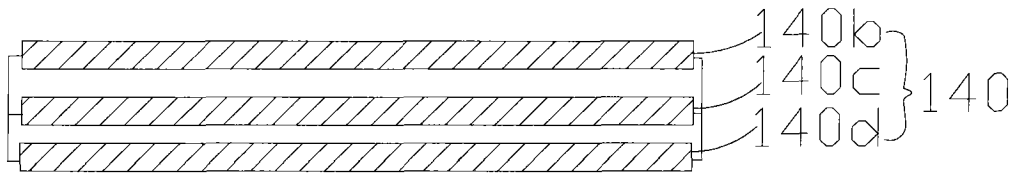


图 3

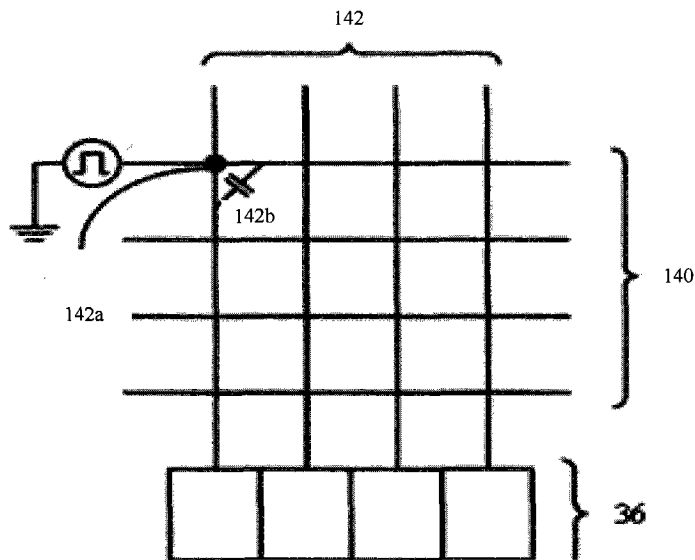


图 4

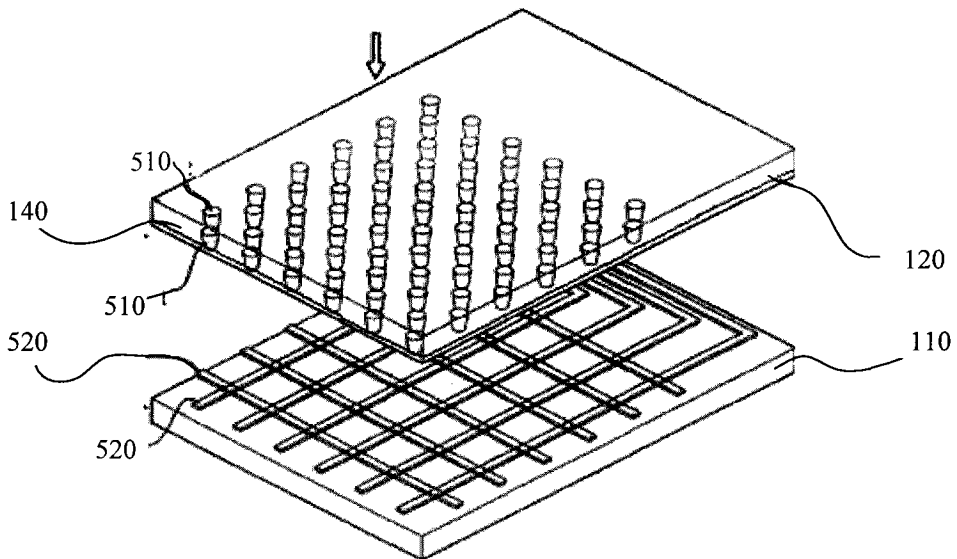


图 5

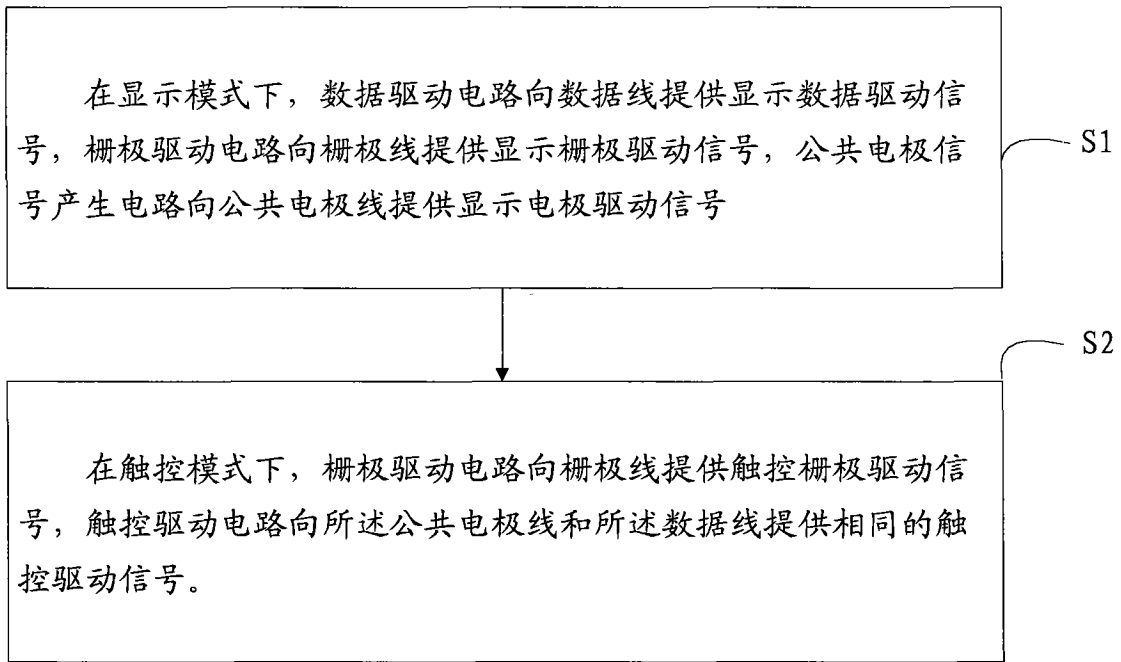


图 6

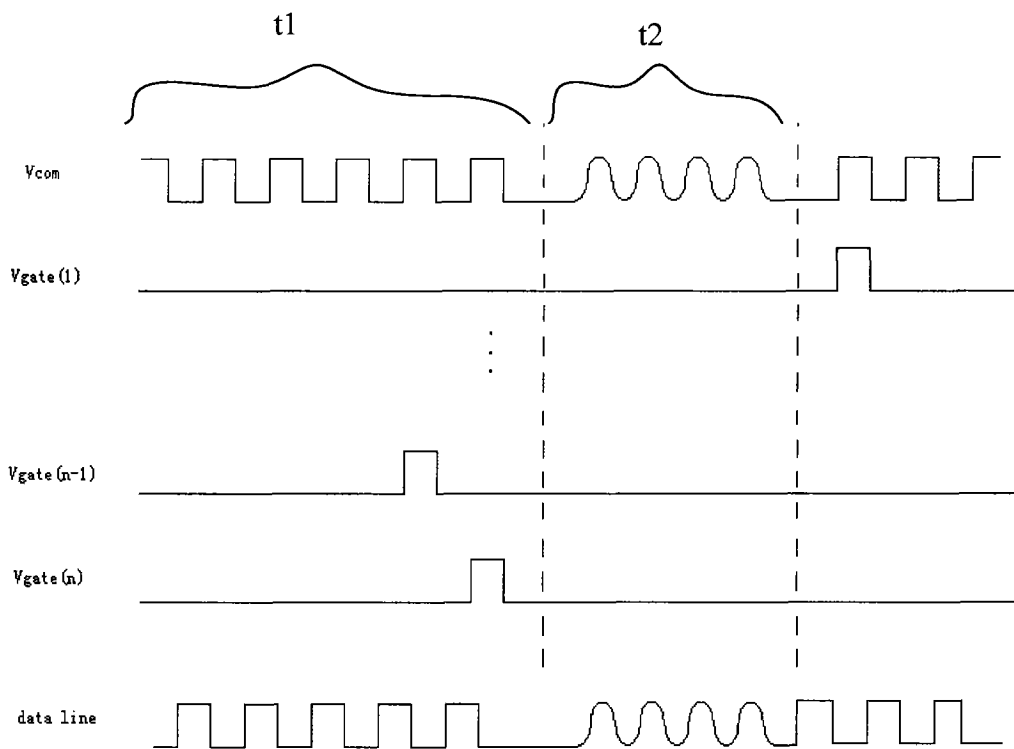


图 7