



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105867699 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610443413.6

(22)申请日 2016.06.20

(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888、889号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 卢峰

(74)专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 臧云霄 李峰

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

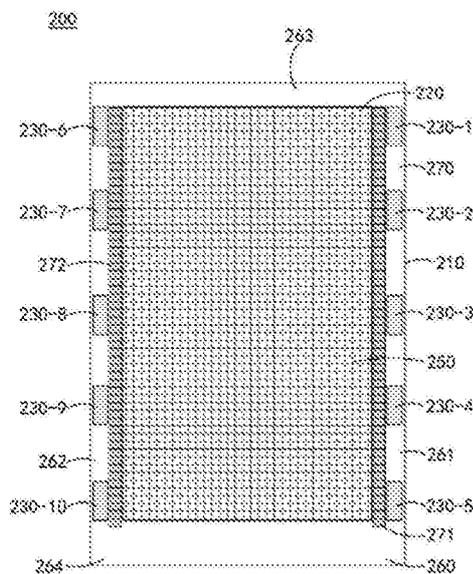
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

显示面板及触控压力检测方法

(57)摘要

本公开是关于一种显示面板及触控压力检测方法,属于电子显示器技术领域。该显示面板包括显示区域与非显示区域,包括多个电桥式应变传感器,其中传感器包括:第一输出端,其电连接至第一公共输出线;第二输出端,其电连接至第二公共输出线;第一输入端,其电连接至第一电源电压;第二输入端,其电连接至第二电源电压;第一开关单元,其第一端、第二端、第三端和第四端分别与第一输出端、第二输出端、第一公共输出线和第二公共输出线电连接,第一开关单元的第一控制端接收第一控制信号用于控制第一输出端和第二输出端的导通和关断。本发明的显示面板结构能够大大减少走线数量。



1. 一种显示面板,包括显示区域与围绕所述显示区域的非显示区域,其特征在于,所述显示面板包括多个电桥式应变传感器,其中所述电桥式应变传感器包括:

第一输出端,所述第一输出端电连接至第一公共输出线;

第二输出端,所述第二输出端电连接至第二公共输出线;

第一输入端,所述第一输入端电连接至第一电源电压;

第二输入端,所述第二输入端电连接至第二电源电压;

第一开关单元,所述第一开关单元的第一端、第二端、第三端和第四端分别与所述第一输出端、所述第二输出端、所述第一公共输出线和所述第二公共输出线电连接,所述第一开关单元的第一控制端接收第一控制信号用于控制所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,其中所述电桥式应变传感器为一双臂电阻电桥,所述双臂电阻电桥包括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻,所述第一电阻和所述第二电阻的连接点处为所述第一输入端,所述第三电阻和所述第四电阻的连接点处为所述第二输入端,所述第一电阻和所述第三电阻的连接点处为所述第一输出端,所述第二电阻和所述第四电阻的连接点处为所述第二输出端。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,其中所述电桥式应变传感器为硅基的MEMS应变感应传感器。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,其中所述第一开关单元包括第一晶体管和第一晶体管,其中

所述第一晶体管的第一端电连接所述电桥式应变传感器的所述第一输出端,所述第一晶体管的第二端电连接所述电桥式应变传感器的所述第一公共输出线;

所述第二晶体管的第一端电连接所述电桥式应变传感器的所述第二输出端,所述第二晶体管的第二端电连接所述电桥式应变传感器的所述第二公共输出线;

所述第一晶体管的控制端和所述第二晶体管的控制端电连接形成所述第一控制端,用于接收所述第一控制信号。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括:

栅极线,沿第一方向顺序排布;

数据线,沿第二方向顺序排布;

像素单元,由所述栅极线与所述数据线交叉限定;

栅极驱动电路,所述栅极驱动电路包括n级栅极驱动单元,每级所述栅极驱动单元包括一输出端,与一所述栅极线电连接;

其中,至少一级所述栅极驱动单元的所述输出端与所述第一开关单元的所述第一控制端电连接。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,一所述电桥式应变传感器的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接到第i级栅极驱动单元的输出端,至少另一所述电桥式应变传感器的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接到第j级栅极驱动单元的输出端,i和j为不相等的正整数且小于等于n。

7. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,至少一所述电桥式应变传感器还包括第二开关单元,所述第二开关单元包括第二控制端,所述第二控制端接收第二控制信号用

于控制所述第一输出端和所述第二输出的导通和关断。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述电桥式应变传感器的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接到第*i*级栅极驱动单元的输出端,所述电桥式应变传感器的所述第二开关单元的所述第二控制端电连接到第*k*级栅极驱动单元的输出端,*k*为不等于*i*的正整数且小于等于*n*。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,其中所述第二开关单元包括第三晶体管和第四晶体管,其中

所述第三晶体管的第一端电连接所述电桥式应变传感器的所述第一输出端,所述第三晶体管的第二端电连接所述电桥式应变传感器的所述第一公共输出线;

所述第四晶体管的第一端电连接所述电桥式应变传感器的所述第二输出端,所述第四晶体管的第二端电连接所述电桥式应变传感器的所述第二公共输出线;

所述第三晶体管的控制端和所述第四晶体管的控制端电连接形成所述第二控制端,所述第二控制端电连接到第*k*级栅极驱动单元的输出端,*k*为不等于*i*的正整数且小于等于*n*。

10. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述非显示区域包括位于所述显示区域第一侧的第一子区域和位于所述显示区域相对于所述第一侧的第二侧的第二子区域,其中所述栅极驱动电路设置于所述第一子区域和第二子区域。

11. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,其中所述第一公共输出线和所述第二公共输出线电连接至一检测电路,所述检测电路用于根据所述第一公共输出线和所述第二公共输出线输出的电压差,得到所述电桥式应变传感器的输出信号。

12. 一种触控压力检测方法,应用于权利要求1所述的显示面板,其特征在于,包括:

读取所述显示面板的每一显示帧的起始触发信号;

按照固定时序读取所述第一公共输出线和所述第二公共输出线上的输出信号,得到各个电桥式应变传感器的输出信号;

通过相应的电桥式应变传感器的输出信号和检测到的在所述显示面板上的触控位置信息,计算所述触控压力的大小。

13. 一种触控压力检测方法,应用于权利要求5所述的显示面板,其特征在于,包括:

设置所述栅极驱动电路的时钟信号作为每次读取所述多个电桥式应变传感器的输出信号的触发信号;

每间隔预设次时钟信号触发读取所述第一公共输出线和所述第二公共输出线上的输出信号,得到各个电桥式应变传感器的输出信号;

通过相应的电桥式应变传感器的输出信号和检测到的在所述显示面板上的触控位置信息,计算所述触控压力的大小。

显示面板及触控压力检测方法

技术领域

[0001] 本公开涉及电子显示器技术领域,尤其涉及一种显示面板及触控压力检测方法。

背景技术

[0002] 很多电子设备使用触摸屏供用户输入。当用户利用例如手指来触摸触摸屏时,触摸屏把信号发送到该设备。在各种设备中使用的很多触摸屏使用电阻式压力传感器来检测触控压力大小。电阻式压力传感器可应用于不同类型的显示面板,诸如TN(Twisted Nematic,扭曲向列型面板)、VA(Vertical Alignment,垂直配向面板)、IPS(In-Plane Switching,平面转换屏幕)及LTPS LCD(Low Temperature Poly-silicon Liquid Crystal Display,低温多晶硅技术液晶显示器),并且相对便宜。这里的电子设备诸如笔记本电脑、平板电脑、移动通信设备、电视以及其他电子设备上。

[0003] 电桥式应变传感器通过检测Z方向应变引发的面内形变,测量传感器的电阻变化来计算触控压力大小。为了不影响显示效果,可以将电桥式应变传感器放置于显示面板的非显示区域。由于显示面板内无法直接制作电压比较器,导致每个传感器都需要引出两根信号线,造成走线数量较多,与目前电子设备的窄边框的趋势相违背。

[0004] 因此,需要一种新的显示面板及触控压力检测方法。

[0005] 在所述背景技术部分公开的上述信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此它可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本公开提供一种显示面板及触控压力检测方法,能够减少走线数量。

[0007] 本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然,或部分地通过本公开的实践而习得。

[0008] 根据本公开的一方面,提供一种显示面板,包括显示区域与围绕所述显示区域的非显示区域,所述显示面板包括多个电桥式应变传感器,其中所述电桥式应变传感器包括:第一输出端,所述第一输出端电连接至第一公共输出线;第二输出端,所述第二输出端电连接至第二公共输出线;第一输入端,所述第一输入端电连接至第一电源电压;第二输入端,所述第二输入端电连接至第二电源电压;第一开关单元,所述第一开关单元的第一端、第二端、第三端和第四端分别与所述第一输出端、所述第二输出端、所述第一公共输出线和所述第二公共输出线电连接,所述第一开关单元的第一控制端接收第一控制信号用于控制所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。

[0009] 根据本公开的另一方面,还提供一种触控压力检测方法,应用于上述的显示面板,包括:读取所述显示面板的每一显示帧的起始触发信号;按照固定时序读取所述第一公共输出线和所述第二公共输出线上的输出信号,得到各个电桥式应变传感器的输出信号;通过相应的电桥式应变传感器的输出信号和检测到的在所述显示面板上的触控位置信息,计算所述触控压力的大小。

[0010] 根据本公开的再一方面,还提供一种触控压力检测方法,应用于上述的显示面板,包括:设置所述栅极驱动电路的时钟信号作为每次读取所述多个电桥式应变传感器的输出信号的触发信号;每间隔预设次时钟信号触发读取所述第一公共输出线和所述第二公共输出线上的输出信号,得到各个电桥式应变传感器的输出信号;通过相应的电桥式应变传感器的输出信号和检测到的在所述显示面板上的触控位置信息,计算所述触控压力的大小。

[0011] 根据本公开的显示面板及触控压力检测方法,通过将各个应变传感器的两个输出端经两个共栅极的开关分别连接至两根共同的输出总线上,并控制时序读取该输出总线上的输出获得各个应变传感器的输出,能够减少显示面板的走线数量。

[0012] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0013] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0014] 图1示意性示出可以实施本公开描述的显示面板和/或方法的示例性移动通信设备的图;

[0015] 图2示意性示出图1中所绘的移动通信设备的显示面板的结构图;

[0016] 图3示意性示出图1中所绘的移动通信设备的另一显示面板的结构图;

[0017] 图4示意性示出图1中所绘的移动通信设备的显示面板的电桥式应变传感器的电路结构图;

[0018] 图5示意性示出图1中所绘的移动通信设备的显示面板的另一电桥式应变传感器的电路原理图;

[0019] 图6示意性示出图5的电桥式应变传感器排列的电路原理图;

[0020] 图7示意性示出图1中所绘的移动通信设备的显示面板的另一电桥式应变传感器的电路结构图;

[0021] 图8示意性示出根据本公开示例实施方式的触控压力检测方法的流程图;

[0022] 图9示意性示出图8所绘的触控压力检测方法的时序图;

[0023] 图10示意性示出图8所绘的触控压力检测方法的另一时序图;

[0024] 图11示意性示出根据本公开示例实施方式的另一触控压力检测方法的流程图;

[0025] 图12示意性示出图11所绘的另一触控压力检测方法的时序图;

[0026] 图13示意性示出图11所绘的另一触控压力检测方法的另一时序图。

具体实施方式

[0027] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。附图仅为本公开的示意性图解,并非一定是按比例绘制。相同的标号在不同的图中表示相同或者类似的元件。

[0028] 以下示例性实施例中所述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方

式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0029] 图1示意性示出可以实施本公开描述的显示面板和/或方法的示例性移动通信设备的图。

[0030] 这里描述的示范性实施方式可以在移动通信设备100或移动终端的上下文中描述。所述移动通信设备100可以包括显示面板。在一种实施方式中,所述显示面板可以是触摸传感器显示面板或者触摸屏,所述触摸传感器显示面板或者触摸屏可以被配置成当用户触摸显示面板时接收用户输入。例如,用户可以直接向所述显示面板提供输入,例如通过用户手指,或者通过其他输入对象,例如触控笔。通过所述显示面板接收的用户输入可以由在所述移动通信设备100中运行的部件和/或设备来处理。所述触摸显示面板可以允许用户和移动通信设备100交互,以便使所述移动通信设备执行一个或更多个操作。在一种示例性实施方式中,所述显示面板可以包括液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)。

[0031] 所述触摸传感器显示面板或者触摸屏(例如设置在移动通信设备中)可以对用户的手指所感生的电容作出反应。电容触摸传感器显示面板(或者显示器)可以包括沿X方向设置的第一层和沿Y方向设置的第二层。当用户触摸所述显示面板时,这两层可以一起提供与所述触摸传感器显示面板上的用户手指相关联的“x”和“y”坐标。

[0032] 这里描述的显示面板和/或方法可以测量用户手指的力。电桥应变式传感器可以测量作为来自所施加的机械力的应变的结果的电阻变化。和其他材料相比,硅的压阻响应可能特别大。例如,硅的压阻响应可能是典型金属的压阻响应的大约一百倍。这种电阻变化可能不是基于几何因素的,因而可以不依赖于长度和面积的变化。这里描述的显示面板和/或方法与在显示面板中设置的硅基板的未使用区域一起,形成了可以感知用户手指施加在显示面板上的力的所述电桥式应变传感器。在所述显示面板的未使用硅内实施所述电桥式应变传感器的额外成本可以非常小,因为硅已经存在并且可以不需要额外的空间。

[0033] 如图1所示,所述移动通信设备100可以包括总线110、处理逻辑120、存储器130、输入装置140、输出装置150、电源160和通信接口170。所述移动通信设备100可被以很多其他方式配置,并且可以包括其他的或者不同的元件。例如,所述移动通信设备100可以包括一个或更多个调制器、解调器、编码器、解码器等等,用来处理数据。

[0034] 所述处理逻辑120可以包括一个或更多个处理器、微处理器、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)等等。在示例性实施方式中,所述处理逻辑120可以包括控制所述显示面板的逻辑。例如,所述处理逻辑120可以确定用户是否已经向显示面板的触摸屏部分提供了输入。

[0035] 所述输入装置140可以包括允许用户把信息输入所述移动通信设备100的机制,例如麦克风、触摸屏显示面板、控制按钮、小键盘、键盘、笔、语音识别和/或生物识别机制等。例如,全部或者部分显示面板可以起到把信息输入到所述移动通信设备100的触摸屏输入装置中的作用。一些设备可以包括与显示屏集成或合并的触摸传感器。所述触摸传感器可以允许用户与显示屏上呈现的用户界面元件直接交互。

[0036] 如这里所描述的,所述输入装置140可以包括一个或更多个所述电桥式应变传感器,例如传感器阵列。当所述输入装置取所述触摸屏显示面板的形式时,所述显示面板可以

包括覆盖所述显示面板的部分或者全部面积的传感器阵列。虽然接下来的描述把所述输入装置描述为所述显示面板的一部分,但是在其他实施方式中,所述输入装置也可以与所述显示面板分离开。

[0037] 图2示意性示出图1中所绘的移动通信设备的显示面板的结构图。

[0038] 如图2中所示,显示面板200可以是包括基板210和形成在基板210上的像素阵列220。所述基板210可以包括具有硅层的玻璃基板,例如绝缘体上硅(Silicon-On-Insulator, SOI)基板、具有导电聚合物顶层的聚合物基板,等等。

[0039] 所述像素阵列220可以包括例如白色像素,或者彩色像素。在彩色像素的情况下,每一个像素都可以包括一个或更多个子像素,例如红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。子像素可以按任何样式排列,例如三角排列、条带排列或者对角排列。

[0040] 如图2中进一步所示,所述显示面板200包括显示区域250与围绕所述显示区域250的非显示区域260,所述像素阵列220设置在所述显示区域250。所述非显示区域260包括第一子区域261(例如,位于显示区域250的右侧)、第二子区域262(例如,位于显示区域250的左侧)、第三子区域263(例如,位于显示区域250的上侧)和第四子区域264(例如,位于显示区域250的下侧)。多个电桥式应变传感器230(包括图示中的230-1至230-10)设置于所述非显示区域260(例如在未使用的硅区域中)。导线(未示出)可连接到所述像素阵列220的行和列,并且可以位于硅层之上。与连接到所述像素阵列220的导线一起,为所述电桥式应变传感器230设置的导线可以位于沿着所述显示面板200的边缘的金属或者氧化铟锡(Indium tin oxide, ITO)层中。图2绘出了10个电桥式应变传感器230的排列,但是,可以使用任意数量的电桥式应变传感器230。所述电桥式应变传感器230可以排列在像素阵列220的左右两个侧面上,例如,在图2中,所述电桥式应变传感器230-1至230-5设置于所述非显示区域260的所述第一子区域261,所述电桥式应变传感器230-6至230-10设置于所述非显示区域260的所述第二子区域262,多个电桥式应变传感器230可以感测所述基板210沿X方向的形变和沿Y方向的形变。本发明实施例中,通过将所述电桥式应变传感器置于所述显示面板的非显示区,从而不会对显示区内相关电路产生影响,不会影响显示面板的显示效果。

[0041] 在示例性实施例中,所述显示面板200还包括:栅极线(未示出),沿第一方向顺序排布;数据线(未示出),沿第二方向顺序排布;像素单元(未示出),由所述栅极线与所述数据线交叉限定;栅极驱动电路270(Gate in Panel, GIP),所述栅极驱动电路270包括n级栅极驱动单元,每级所述栅极驱动单元包括一输出端,与一所述栅极线电连接。本发明实施例中,通过借助GIP电路的移位寄存器功能,实现电桥式应变传感器的扫描式工作模式,按照显示面板显示时的栅极扫描信号来分时读取各个传感器的输出信号,从而能够大大减少引出走线的数量,同时不会增加显示面板的边框宽度。

[0042] 目前,为了降低显示装置的制造成本并藉以实现窄边框的目的,在制造过程中通常采用GIP技术,直接将栅极驱动电路(即GIP电路)集成于显示面板上。显示面板通常包括用于显示图像的显示区域和围绕显示区域的非显示区域,所述栅极驱动电路一般设置于非显示区域中。GIP技术可以达到节省扫描芯片,降低材料成本、减少工艺数量并缩短工艺时间,从而降低液晶面板成本、实现更窄边框的目的。

[0043] 显示面板包括有多个呈矩阵排布的像素、多条栅极线和栅极驱动电路,所述栅极驱动电路用于产生多级GIP信号,第1级GIP信号提供给第1行像素的栅极线,第2级GIP信号

提供给第2行像素的栅极线,如此类推,第n级GIP信号提供给第n行像素的栅极线。其中,显示面板100的多个像素都是根据栅极线提供的GIP信号进行选通的。

[0044] 在示例性实施例中,所述栅极驱动电路270包括第一部分271和第二部分272,所述栅极驱动电路270的所述第一部分271设置于所述非显示区域260的所述第一子区域261,所述栅极驱动电路270的所述第二部分272设置于所述非显示区域260的所述第二子区域262。

[0045] 在示例性实施例中,所述栅极驱动电路270设置于所述像素阵列220的左右两个侧面和所述电桥式应变传感器230之间。例如,如图2中所示,所述栅极驱动电路270的所述第一部分271的一侧紧邻着所述像素阵列220的右侧面,所述第一部分271的另一侧紧邻着所述电桥式应变传感器230-1至230-5的左侧面;所述栅极驱动电路270的所述第二部分272的一侧紧邻着所述像素阵列220的左侧面,所述第二部分272的另一侧紧邻着所述电桥式应变传感器230-6至230-10的右侧面。在另一些实施例中,所述栅极驱动电路270可以设置于所述电桥式应变传感器230的外侧,即所述电桥式应变传感器230设置于所述栅极驱动电路270和所述像素阵列220之间。本发明实施例中,通过将栅极驱动电路和电桥式应变传感器均设置于显示面板的非显示区域,不会影响到现有触摸显示面板的显示效果。另外,将栅极驱动电路和电桥式应变传感器紧邻着设置,也可以进一步减小显示面板的边框宽度。

[0046] 图3示意性示出图1中所绘的移动通信设备的另一显示面板的结构图。

[0047] 如图3所示,本发明实施方式中的显示面板结构与上述图2中所示的显示面板结构基本相同,其不同之处在于,还包括电桥式应变传感器230-11至230-16,且电桥式应变传感器230-11至230-13位于所述非显示区域260的所述第三子区域263,电桥式应变传感器230-14至230-16位于所述非显示区域260的所述第四子区域264。

[0048] 在示例性实施例中,在显示面板200或300的每个角中可以放置一个电桥式应变传感器(未示出)。这样的排列可用于基于电桥式应变传感器测量的力来计算用户手指的触控位置的处理(例如由处理逻辑120执行)。在另外的实施方式中,当触控位置由例如在显示面板中的电容传感器提供时,力测量可以是单通道测量。

[0049] 可能影响基板上的电桥式应变传感器的排列的因素可以包括在显示面板中存在其他的部件、传感器的灵敏度、是否需要校准传感器,以及传感器可能被用到的具体应用。

[0050] 虽然图2或图3中分别只绘出了10个或16个电桥式应变传感器,但是显示面板可以包括多个围绕外围排列的电桥式应变传感器。LCD显示面板可以包括用于使离开LCD显示面板的光偏振的顶部偏振滤光片,以及用于阻挡未通过滤色器离开黑底滤光片。LCD显示面板还可以包括顶部氧化铟锡(ITO)电极和液晶层。所述液晶层可以对施加在顶部电极与底部电极之间的电压做出反应。底部电极可以形成在硅层中。硅层可以包括用于驱动像素的薄膜晶体管(TFT)和存储电容器。

[0051] 一行或者一列像素(例如所述像素阵列220)可以在LCD显示面板的边缘,并且可以包括密封件。电桥式应变传感器可以形成在密封件外部的硅层中、并且未被LCD显示面板使用的部分的硅层中。在另一示例性实施例中,电桥式应变传感器可以形成在被密封件封闭的区域中。

[0052] 图4示意性示出图1中所绘的移动通信设备的显示面板的电桥式应变传感器的电路结构图。

[0053] 如图4所示,电桥式应变传感器400(字母M代表其中的一个传感器)包括:第一输出

端231,所述第一输出端231电连接至第一公共输出线310;第二输出端232,所述第二输出端232电连接至第二公共输出线320;第一输入端233,所述第一输入端233电连接至第一电源电压330;第二输入端234,所述第二输入端234电连接至第二电源电压340;第一开关单元350,所述第一开关单元350的第一端351、第二端352、第三端353和第四端354分别与所述第一输出端231、所述第二输出端232、所述第一公共输出线310和所述第二公共输出线320电连接,所述第一开关单元350的第一控制端355接收第一控制信号 G_n 用于控制所述第一输出端231和所述第二输出端232的导通和关断。

[0054] 在示例性实施例中,所述第一电源电压330为正电源电压 V_{in} ,所述第二电源电压340为接地电压GND。

[0055] 在示例性实施例中,其中所述电桥式应变传感器为硅基的MEMS应变感应传感器,或称为扩散式电桥,材质可为金属、合金和半导体材料。例如,在基板侧制作硅基(多晶硅或非晶硅, Poly-Si 或 A-Si)的X型MEMS应变感应传感器。其中,扩散式电桥是一种具有四个端口、由单晶硅、多晶硅或非晶硅薄膜组成的微机电器件,其四个端口分别为两对相互垂直的输入端和输出端,器件工作时两输入端施加输入电压,两输出端电压差为输出信号,该器件的输出信号与薄膜受到的平面剪切应力成相关关系,因而该器件可用于探测器件所在基板受到垂直压力的大小。

[0056] 在示例性实施例中,如图5所示,其中所述电桥式应变传感器为一双臂电阻电桥(惠斯通电桥),所述双臂电阻电桥包括第一电阻 R_1 、第二电阻 R_2 、第三电阻 R_3 和第四电阻 R_4 ,所述第一电阻 R_1 和所述第二电阻 R_2 的连接点处为所述第一输入端233,所述第三电阻 R_3 和所述第四电阻 R_4 的连接点处为所述第二输入端234,所述第一电阻 R_1 和所述第三电阻 R_3 的连接点处为所述第一输出端231,所述第二电阻 R_2 和所述第四电阻 R_4 的连接点处为所述第二输出端232。

[0057] 在示例性实施例中,所述第一电阻 R_1 、所述第二电阻 R_2 、所述第三电阻 R_3 和所述第四电阻 R_4 可以均为可变电阻,受到应变影响。来自惠斯通电桥的信号可以通过放大器放大。模拟放大器可以被集成在所述显示面板的未使用的硅区域中。在另一实施例中,所述第一电阻 R_1 和所述第四电阻 R_4 的电阻变化率一致,所述第二电阻 R_2 和所述第三电阻 R_3 的电阻变化率一致,同时,所述第一电阻 R_1 和所述第四电阻 R_4 的电阻变化率与所述第二电阻 R_2 和所述第三电阻 R_3 的电阻变化率不一致。即所述第一电阻 R_1 和所述第四电阻 R_4 具有第一电阻变化率,所述第二电阻 R_2 和所述第三电阻 R_3 具有第二电阻变化率,且所述第一电阻变化率不等于所述第二电阻变化率。

[0058] 在图5中进一步的,其中所述第一开关单元350包括第一晶体管 Q_1 和第二晶体管 Q_2 ,所述第一晶体管和所述第二晶体管可以为双极性晶体管、场效应晶体管或其它具有类似开关功能中的任意一种元器件。下面以所述第一晶体管 Q_1 和所述第二晶体管 Q_2 为双极性晶体管(bipolar transistor, 全称双极性结型晶体管(bipolar junction transistor, BJT), 俗称三极管)为例进行说明。其中所述第一晶体管 Q_1 的第一端351(例如,发射极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第一输出端231,所述第一晶体管 Q_1 的第二端353(例如,集电极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第一公共输出线310;所述第二晶体管 Q_2 的第一端352(例如,集电极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第二输出端232,所述第二晶体管 Q_2 的第二端354(例如,发射极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第二公共输出线

320;所述第一晶体管Q1的控制端356(例如,基极)和所述第二晶体管Q2的控制端357(例如,基极)电连接形成所述第一控制端355,用于接收所述第一控制信号G_n。图5中其它部分与图4中相同,在此不再赘述。

[0059] 在示例性实施例中,所述第一控制信号G_n来自显示面板的栅极驱动电路的第n级栅极驱动单元的输出端,该第n级栅极驱动单元的输出端与该第一开关单元的第一控制端电连接。在另一实施例,所述第一控制信号G_n可以来自显示面板的内部或者外部的其它控制电路,只要所述控制电路能够按照一定的时序输出脉冲信号分时导通各个电桥式应变传感器即可。

[0060] 在示例性实施例中,如图6所示,一所述电桥式应变传感器(例如,第M个)的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接到第i级(例如,第2级)栅极驱动单元的输出端G₂,至少另一所述电桥式应变传感器(例如,第M+1个)的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接到第j级(例如,第7级)栅极驱动单元的输出端G₇,i和j为不相等的正整数且小于等于n。

[0061] 虽然在图6中,i和j(2和7)为间隔设置的,即相邻的两个电桥式应变传感器的第一控制端分别连接到两个不相邻的栅极驱动单元的输出端,但在另一实施例中,i和j也可以为相邻的数值,例如,第M个电桥式应变传感器的第一控制端电连接第4级栅极驱动单元的输出端,第M+1个电桥式应变传感器的第一控制端电连接第5级栅极驱动单元的输出端。在另一实施例中,两两相邻的电桥式应变传感器的第一控制端电连接的栅极驱动单元的输出端可以等间隔设置,也可以非等间隔设置,例如,第一个电桥式应变传感器的第一控制端电连接第1级栅极驱动单元的输出端,第二个电桥式应变传感器的第一控制端电连接第3级栅极驱动单元的输出端,第三个电桥式应变传感器的第一控制端电连接第8级栅极驱动单元的输出端,等等。只要计算该显示面板的触控压力大小的检测电路能够知道在相应的时序导通的是哪一个电桥式应变传感器即可。

[0062] 在示例性实施例中,如图7所示,至少一所述电桥式应变传感器700还包括第二开关单元710,所述第二开关单元710包括第二控制端715,所述第二控制端715接收第二控制信号G_k用于控制所述第一输出端231和所述第二输出端232的导通和关断。

[0063] 所述电桥式应变传感器的所述第一开关单元350的所述第一控制端355电连接到第i级栅极驱动单元的输出端G_i,所述电桥式应变传感器的所述第二开关单元710的所述第二控制端715电连接到第k级栅极驱动单元的输出端G_k,k为不等于i的正整数且小于等于n。所述第一开关单元350的结构及其电性连接关系等与上述实施例中描述的相同,在此不再赘述。

[0064] 在示例性实施例中,其中所述第二开关单元710包括第三晶体管Q3和第四晶体管Q4(例如,双极性晶体管),其中所述第三晶体管Q3的第一端711(例如,发射极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第一输出端231,所述第三晶体管Q3的第二端713(例如,集电极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第一公共输出线310;所述第四晶体管Q4的第一端712(例如,集电极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第二输出端232,所述第四晶体管Q4的第二端714(例如,发射极)电连接所述电桥式应变传感器的所述第二公共输出线320;所述第三晶体管Q3的控制端716和所述第四晶体管Q4的控制端717电连接形成所述第二控制端715,所述第二控制端715电连接到第k级栅极驱动单元的输出端G_k,k为不等于i的正整数且

小于等于n。所述第三晶体管Q3和所述第一晶体管Q1并联,所述第二晶体管Q2和所述第四晶体管Q4并联,即所述第一开关单元350和所述第二开关单元710并联,所述第一输出端231和所述第二输出端232的导通和关断受到第一开关单元350和第二开关单元710的控制。

[0065] 在另一实施例中,当k和i设置为间隔设置时(例如,k为第5级栅极驱动单元的输出端G5,i为第2级栅极驱动单元的输出端G2),当G2和G5分时导通时,可实现两次读取同一位置的电桥式应变传感器的输出信号。

[0066] 在另一实施例中,当k和i设置为相邻设置时(例如,k为第6级栅极驱动单元的输出端G6,i为第7级栅极驱动单元的输出端G7),当G6和G7分别导通时,可实现延长某一位置的电桥式应变传感器的输出信号的单次读取时间。

[0067] 图7的上述发明实施例中,可以通过在任意一个电桥式应变传感器中设置多个并联的开关单元,实现单个传感器的压力触控检测的单次扫描时间延长或者多次读取同一传感器的输出信号。

[0068] 需要说明的是,虽然图7中示出的是一个所述电桥式应变传感器的输出开关有两组(Q1和Q2是第一组,Q3和Q4是第二组),分别连接两个相邻或者不相邻的GIP电路的输出级,但实际上可以在一个所述电桥式应变传感器的开关部分设置多组(大于等于2)开关器件,这多组开关器件并联于所述第一输出端、所述第二输出端、所述第一公共输出线和所述第二公共输出线之间,分别与不同GIP电路的输出级相连接,可实现延长某一位置的电桥式应变传感器的输出信号的单次读取时间或者多次读取同一位置的电桥式应变传感器的输出信号。

[0069] 在示例性实施例中,其中所述第一公共输出线和所述第二公共输出线电连接至一检测电路(未示出),所述检测电路用于根据所述第一公共输出线和所述第二公共输出线输出的电压差,得到所述电桥式应变传感器的输出信号,即通过接收由电桥式应变传感器检测到的电阻变化的测量值来计算施加在显示面板或像素阵列上的力的大小。

[0070] 在示例性实施例,所述电桥式应变传感器可设置为带时序可调节形式,在所述检测电路读取某一传感器的输出信号时,其它未被读取输出信号的传感器设置为接地。这样,通过不对所有的传感器一直施加外部电压,可以降低显示面板的功耗。

[0071] 在上述实施例中,电桥具有两个驱动输入端 V_{in} 和GND、两个输出端 V_{out1} 和 V_{out2} ,其中输出电压为 $V_{out} = V_{out2} - V_{out1}$ 。所述第一输出端和所述第二输出端通过两个半导体开关分别连接到两根输出总线,两个半导体开关的基极(双极性晶体管)或者栅极(场效应晶体管)短接并与GIP电路的某一级移位寄存器的输出相连。所述电桥式应变传感器标记为M,共用两根输出总线,且引入旁边某一级或多级GIP电路的输出信号作为应变输出的开关的控制信号;所述电桥式应变传感器与所述GIP电路同时工作,在读取时根据所述GIP电路的开关顺序,相应位置的电桥式应变传感器将电压输出至两根共同的输出总线。系统通过检测输出总线电路输出的电压差,得到按照相应顺序的电桥式应变传感器输出信号,从而计算触摸压力的大小。

[0072] 所述检测电路可以连接到电桥应变式传感器阵列,并被配置成确定由阵列中的每一特定传感器检测到的电阻变化。基于被每一特定传感器检测到的电阻变化,并且基于传感器的排列,所述检测电路可以确定在所述像素阵列中施加的力的触控位置。

[0073] 如果需要更准确的测量,则可以基于使用显示面板中可能存在的现有电容触摸传

传感器来校准力测量。如果用户利用手指把力施加在显示面板的一部分上,则显示面板的不同部分可能经历不同的应变变量。例如,如果用户按压显示面板的靠近显示面板的边缘和靠近电桥式应变传感器之一的部分,则应变将高于用户按压显示面板的远离电桥式应变传感器之一的部分时的应变。可以使用电容触摸传感器来计算所施加力的触控位置。基于触控位置的校准矩阵可能存在,以便基于特定的触控位置来校准力测量。

[0074] 此外,所述移动通信设备可以包括多个传感器排列。检测电路可以基于期望的灵敏度来选择特定的传感器。例如,检测电路可以在处理逻辑中实施,或者在输入装置中作为处理器、微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA),等等。

[0075] 在示例性实施例中,所述检测电路可以连接到响应电路。所述响应电路可以被配置成基于由所述检测电路计算的所施加的力来启动力响应。

[0076] 由所述响应电路响应于检测到所述电桥式应变传感器中的电阻变化而启动的特定动作或者动作系列可以在制造过程中预先确定、由用户设置,或者可以依赖于正被移动通信设备执行的应用。所述响应电路可以被配置成启动多个动作的执行,其中,所述多个动作中的每一个均被响应于在电桥式应变传感器处检测到的电阻变化的不同范围而执行。所述响应电路可以被配置成基于检测到的电阻变化来控制动作的强度或者要包括在某一动作中的多个对象。所述响应电路可以在例如图1的所述处理逻辑120中实施,或者在所述输入装置140中作为处理器、微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA),等等来实施。

[0077] 图8示意性示出根据本公开示例实施方式的触控压力检测方法的流程图。该触控压力检测方法应用于显示面板,该显示面板包括显示区域与围绕所述显示区域的非显示区域,所述显示面板包括多个电桥式应变传感器,其中所述电桥式应变传感器包括:第一输出端,所述第一输出端电连接至第一公共输出线;第二输出端,所述第二输出端电连接至第二公共输出线;第一输入端,所述第一输入端电连接至第一电源电压;第二输入端,所述第二输入端电连接至第二电源电压;第一开关单元,所述第一开关单元的第一端、第二端、第三端和第四端分别与所述第一输出端、所述第二输出端、所述第一公共输出线和所述第二公共输出线电连接,所述第一开关单元的第一控制端接收第一控制信号用于控制所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。

[0078] 如图8所示,在步骤S810,读取所述显示面板的每一显示帧的起始触发信号。

[0079] 在步骤S820,按照固定时序读取所述第一公共输出线和所述第二公共输出线上的输出信号,得到各个电桥式应变传感器的输出信号。

[0080] 在步骤S830,通过相应的电桥式应变传感器的输出信号和检测到的在所述显示面板上的触控位置信息,计算所述触控压力的大小。

[0081] 图9示意性示出图8所绘的触控压力检测方法的时序图。如图9所示,通过读取每一帧图像的触发信号STV,电桥式应变传感器M1、M2和M3的各个所述第一开关单元的所述第一控制端分别接收第一控制信号G1、G2和G3用于控制所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。即所述电桥式应变传感器M1的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G1,所述电桥式应变传感器M2的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G2,所述电桥式应变传感器M3的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G3,按设置的时间间隔顺序读取每次输出,将按时间顺序得到的输

出信号匹配至不同位置的电桥式应变传感器。

[0082] 在示例性实施例中,所述第一控制信号G1至所述第七控制信号G7可以是显示面板的GIP电路的栅极驱动单元的相邻的七级输出端。在另一实施例中,所述第一控制信号G1至所述第七控制信号G7也可以是单独的一个控制电路输出的脉冲信号,可以用于控制相应的电桥式应变传感器的输出端的导通或关断。具体的如上述实施例所述,在此不再赘述。

[0083] 图10示意性示出图8所绘的触控压力检测方法的另一时序图。在图9所示的实施例中,是以相邻的两个电桥式应变传感器(例如M1和M2、或者M2和M3)按照连续的时序依次导通的。在另一实施例中,相邻的两个电桥式应变传感器也可以是非连续的导通的,和/或同一个电桥式应变传感器连续导通,实现连续读取同一位置的电桥式应变传感器的输出信号,延迟单次读取某一或某些电桥式应变传感器的输出信号。如图10所示,通过读取每一帧图像的触发信号STV,电桥式应变传感器M1可包括第一开关单元、第二开关单元和第三开关单元,所述电桥式应变传感器M1的所述第一开关单元、所述第二开关单元和所述第三开关单元彼此并联于所述第一公共输出线、所述第二公共输出线和所述电桥式应变传感器M1的所述第一输出端、所述第二输出端之间,所述电桥式应变传感器M1的所述第一开关单元的第一控制端接收第一控制信号G1,所述第二开关单元的第二控制端接收第二控制信号G2,以及所述第三开关单元的第三控制端接收第三控制信号G3,分别用于控制所述电桥式应变传感器M1的所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断,可以实现连续三个脉冲读取同一位置的电桥式应变传感器的输出信号。电桥式应变传感器M2可包括第一开关单元和第二开关单元,所述电桥式应变传感器M2的所述第一开关单元和所述第二开关单元彼此并联于所述第一公共输出线、所述第二公共输出线和所述电桥式应变传感器M2的所述第一输出端、所述第二输出端之间,所述电桥式应变传感器M2的所述第一开关单元的第一控制端接收第五控制信号G5,所述第二开关单元的第二控制端接收第六控制信号G6,分别用于控制所述电桥式应变传感器M2的所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断,所述第一电桥式应变传感器M1和所述第二电桥式应变传感器M2间隔一个脉冲之后再读取,具体的两个相邻的电桥式应变传感器间隔多少个脉冲之后再读取是可以根据需求灵活设置的,两两相邻的电桥式应变传感器之间可以等间隔设置,也可以非等间隔设置。电桥式应变传感器M3可包括第一开关单元,所述电桥式应变传感器M3的所述第一开关单元的第一控制端接收第七控制信号G7,用于控制所述电桥式应变传感器M3的所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。将按时间顺序得到的输出信号匹配至不同位置的电桥式应变传感器。在另一实施例中,同一电桥式应变传感器的多个并联的开关单元也可以接收非连续的控制信号,实现多次读取同一位置的输出信号。

[0084] 图11示意性示出根据本公开示例实施方式的另一触控压力检测方法的流程图。该触控压力检测方法应用于显示面板,该显示面板包括显示区域与围绕所述显示区域的非显示区域,所述显示面板包括多个电桥式应变传感器,其中所述电桥式应变传感器包括:第一输出端,所述第一输出端电连接至第一公共输出线;第二输出端,所述第二输出端电连接至第二公共输出线;第一输入端,所述第一输入端电连接至第一电源电压;第二输入端,所述第二输入端电连接至第二电源电压;第一开关单元,所述第一开关单元的第一端、第二端、第三端和第四端分别与所述第一输出端、第二输出端、第一公共输出线和第二公共输出线电连接,所述第一开关单元的第一控制端接收第一控制信号用于控制所述第一输出端和所

述第二输出端的导通和关断。所述显示面板还包括：栅极线，沿第一方向顺序排布；数据线，沿第二方向顺序排布；像素单元，由所述栅极线与所述数据线交叉限定；栅极驱动电路，所述栅极驱动电路包括n级栅极驱动单元，每级所述栅极驱动单元包括一输出端，与一所述栅极线电连接；其中，至少一级所述栅极驱动单元的输出端与所述第一开关单元的所述第一控制端电连接。

[0085] 如图11所示，在步骤S1110，设置所述栅极驱动电路的时钟信号作为每次读取所述多个电桥式应变传感器的输出信号的触发信号。

[0086] 在步骤S1120，每间隔预设次时钟信号触发读取所述第一公共输出线和所述第二公共输出线上的输出信号，得到各个电桥式应变传感器的输出信号。

[0087] 在步骤S1130，通过相应的电桥式应变传感器的输出信号和检测到的在所述显示面板上的触控位置信息，计算所述触控压力的大小。

[0088] 图12示意性示出图11所绘的另一触控压力检测方法的时序图。如图11所示，以CLK,CLKB等时序信号作为每次读取的触发信号，STV之后每间隔若干个CLK触发信号读取一次输出，其中电桥式应变传感器M1、M2和M3的各个所述第一开关单元的所述第一控制端分别接收第一控制信号G1、G2和G3，分别用于控制所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。即所述电桥式应变传感器M1的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G1，所述电桥式应变传感器M2的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G2，所述电桥式应变传感器M3的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G3，顺序得到各个电桥式应变传感器的输出。

[0089] 在示例性实施例中，所述第一控制信号G1至所述第七控制信号G7可以是显示面板的GIP电路的栅极驱动单元的相邻的七级输出端。在另一实施例中，所述第一控制信号G1至所述第七控制信号G7也可以是单独的一个控制电路输出的脉冲信号，可以用于控制相应的电桥式应变传感器的输出端的导通或关断。

[0090] 图13示意性示出图11所绘的另一触控压力检测方法的另一时序图。图12中是以两两相邻的电桥式应变传感器依次连续的导通为例进行说明的。在另一实施例中，两两相邻的电桥式应变传感器也可以是非连续依序导通的。例如，如图13所示，电桥式应变传感器M1可以包括第一开关单元和第二开关单元，所述电桥式应变传感器M1的所述第一开关单元和所述第二开关单元并联于所述第一公共输出线、所述第二公共输出线和所述电桥式应变传感器M1的所述第一输出端和所述第二输出端之间，所述电桥式应变传感器M1的所述第一开关单元的第一控制端接收第一控制信号G1，所述电桥式应变传感器M1的所述第二开关单元的第二控制端接收第三控制信号G3，分别用于控制所述电桥式应变传感器M1的所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断，由此可以实现两次读取同一电桥式应变传感器的输出信号，具体的读取次数可以根据系统需要自主设置。电桥式应变传感器M2和M3的各个所述第一开关单元的所述第一控制端分别接收第一控制信号G4和G7，分别用于控制所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。在另一实施例中，还可以如图10中所示，某一或某些电桥式应变传感器包括两个或者两个以上的并联的开关单元，且这些并联的开关单元接收彼此连续的控制信号，实现同一电桥式应变传感器的输出信号的读取时间延长。

[0091] 在另一实施例中，两两相邻的电桥式应变传感器也可以是非连续等间隔依序导通的。例如，以CLK,CLKB等时序信号作为每次读取的触发信号，STV之后每间隔若干个CLK触发

信号读取一次输出,其中电桥式应变传感器M1、M2和M3的各个所述第一开关单元的所述第一控制端分别接收第一控制信号G1、G4和G7,分别用于控制所述第一输出端和所述第二输出端的导通和关断。即所述电桥式应变传感器M1的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G1,所述电桥式应变传感器M2的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G4,所述电桥式应变传感器M3的所述第一开关单元的所述第一控制端电连接所述第一控制信号G7,顺序得到各个电桥式应变传感器的输出。在其它实施例中,两两相邻的电桥式应变传感器也可以是非等间隔顺序读取的,例如,电桥式应变传感器M1、M2和M3的各个所述第一开关单元的所述第一控制端分别接收第一控制信号G1、G3和G7。

[0092] 本公开的显示面板及触控压力检测方法,通过借助GIP电路的移位寄存器功能,实现电桥式应变传感器的扫描式工作模式,按照显示面板显示时的栅极扫描信号来分时读取各个传感器的输出信号,从而能够大大减少引出走线的数量,不会增加边框宽度。引出走线的减少,使得传感器可以实现小型化,在显示面板边框面积一定的情况下,可以在其边框处设置数量更多的传感器,增加压力感应的灵敏度。另外,通过将传感器置于显示面板的非显示区,不会对显示区内相关电路产生影响。并且可以通过开关并联而调整单个传感器的压力触控检测的扫描时长。

[0093] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0094] 以上具体地示出和描述了本公开的示例性实施方式。应可理解的是,本公开不限于这里描述的详细结构、设置方式或实现方法;相反,本公开意图涵盖包含在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效设置。

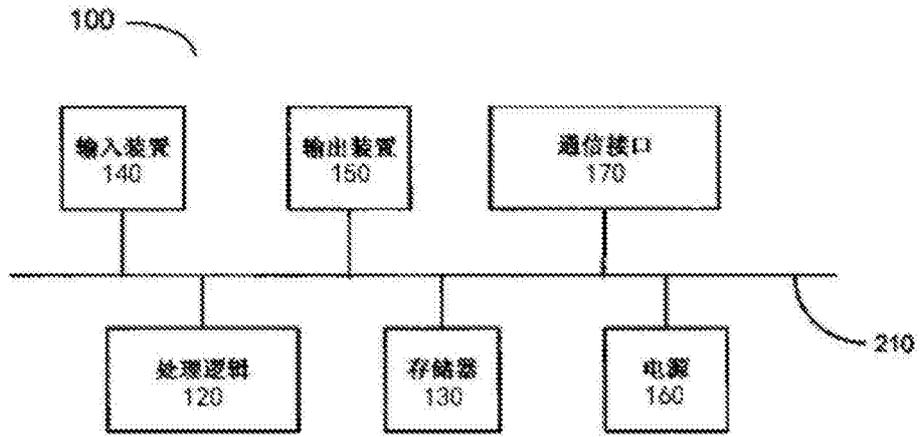


图1

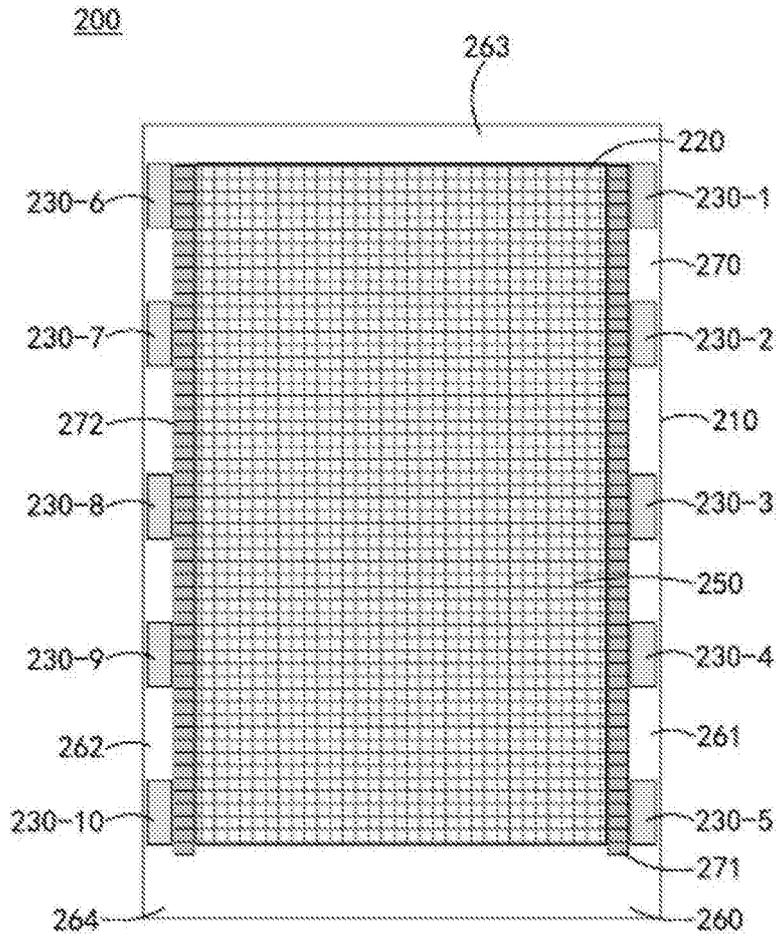


图2

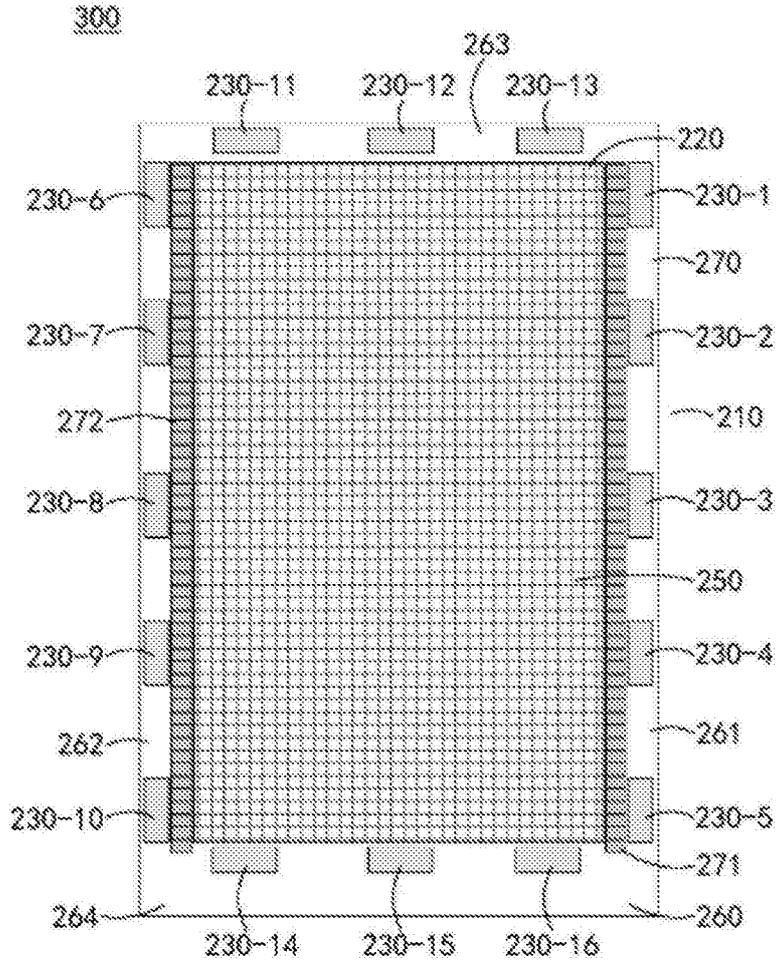


图3

400

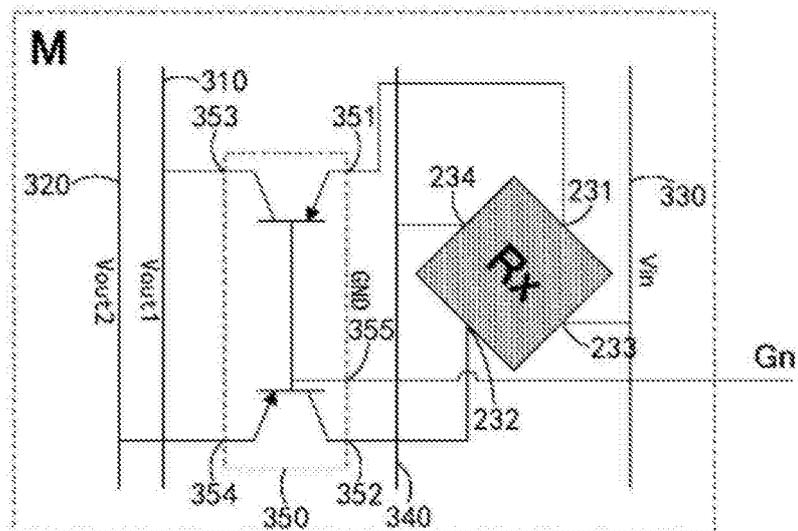


图4

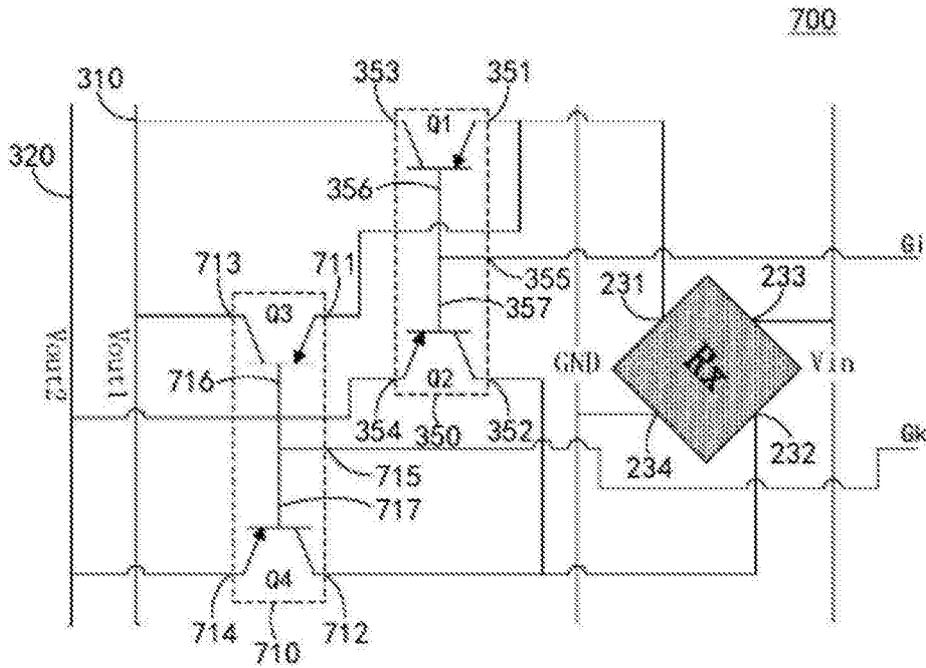


图7

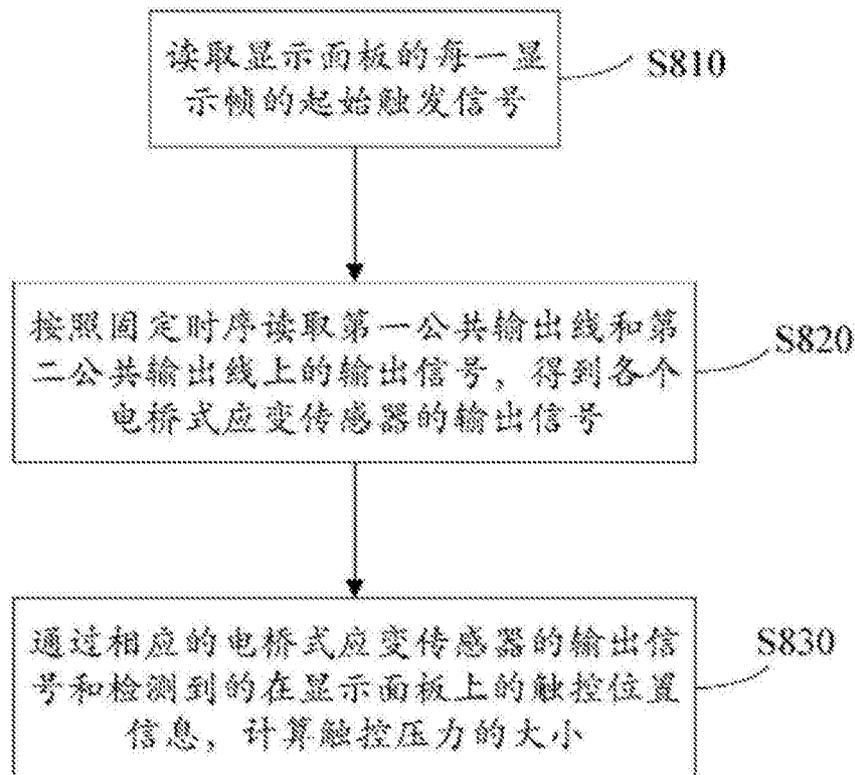


图8

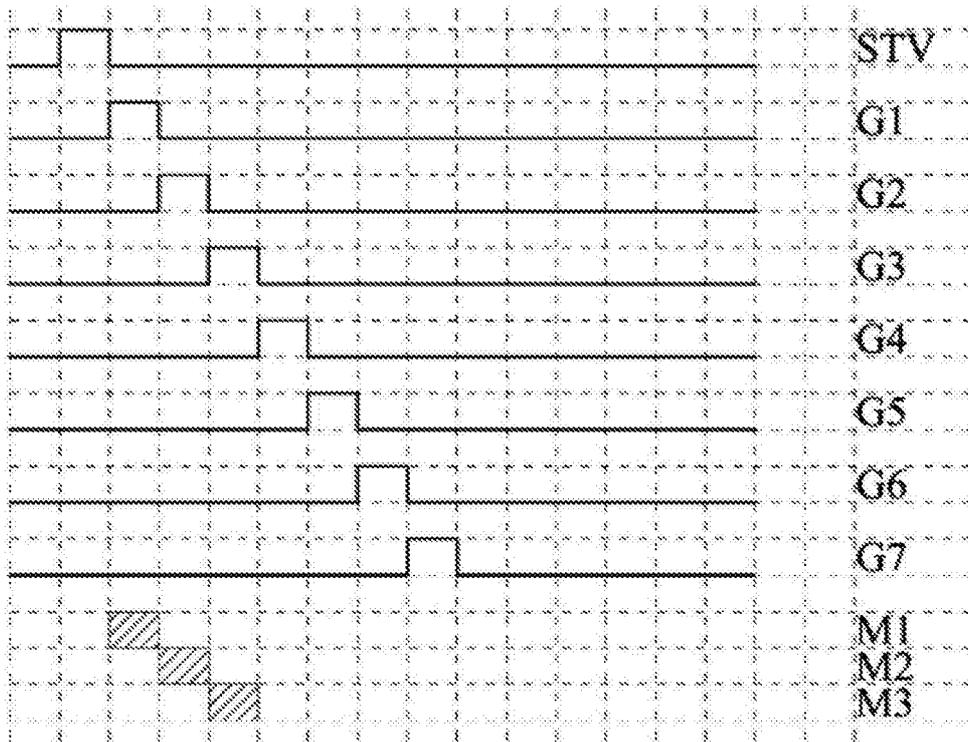


图9

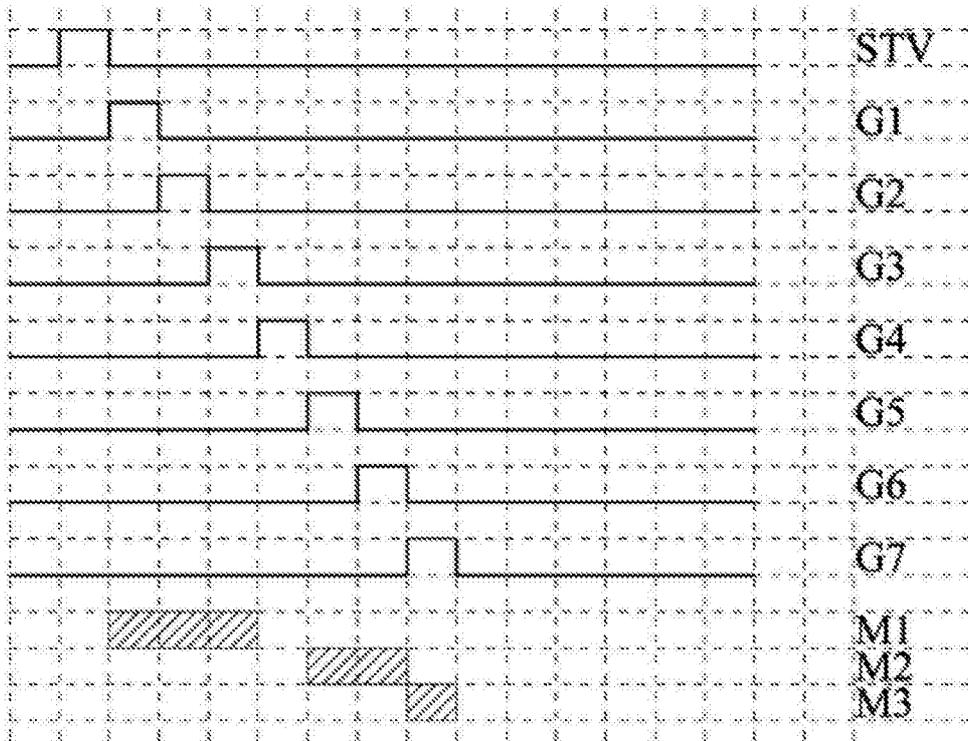


图10

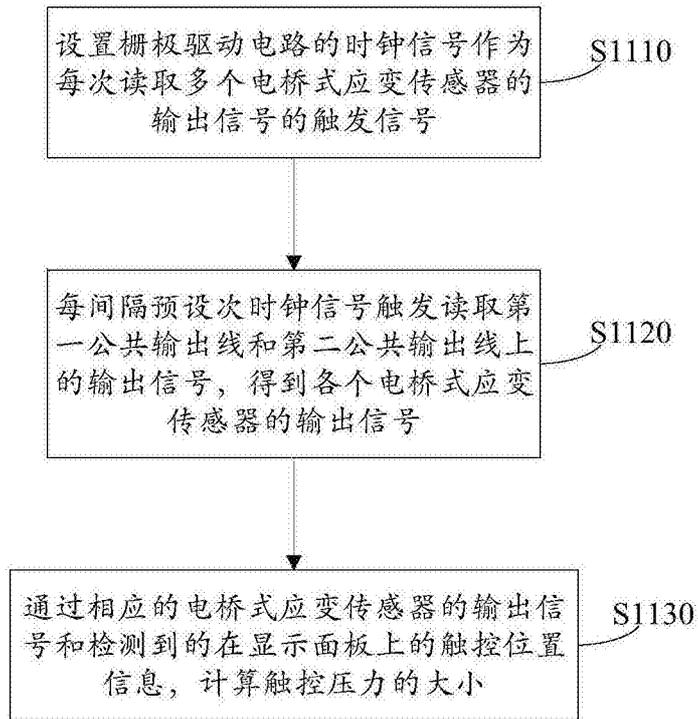


图11

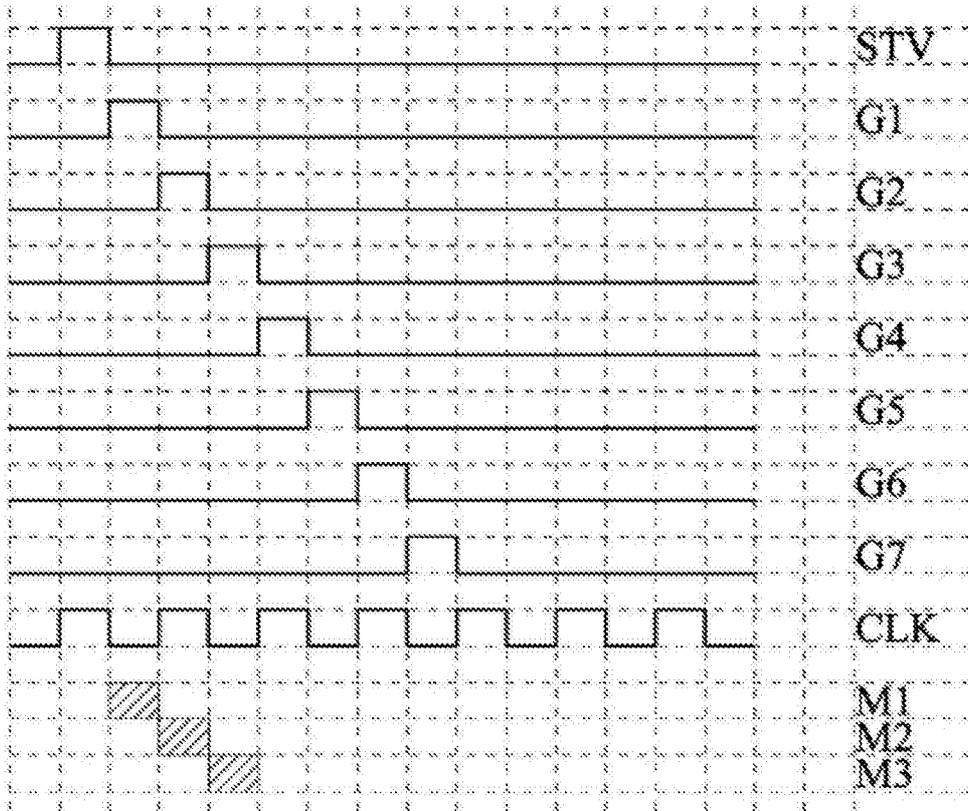


图12

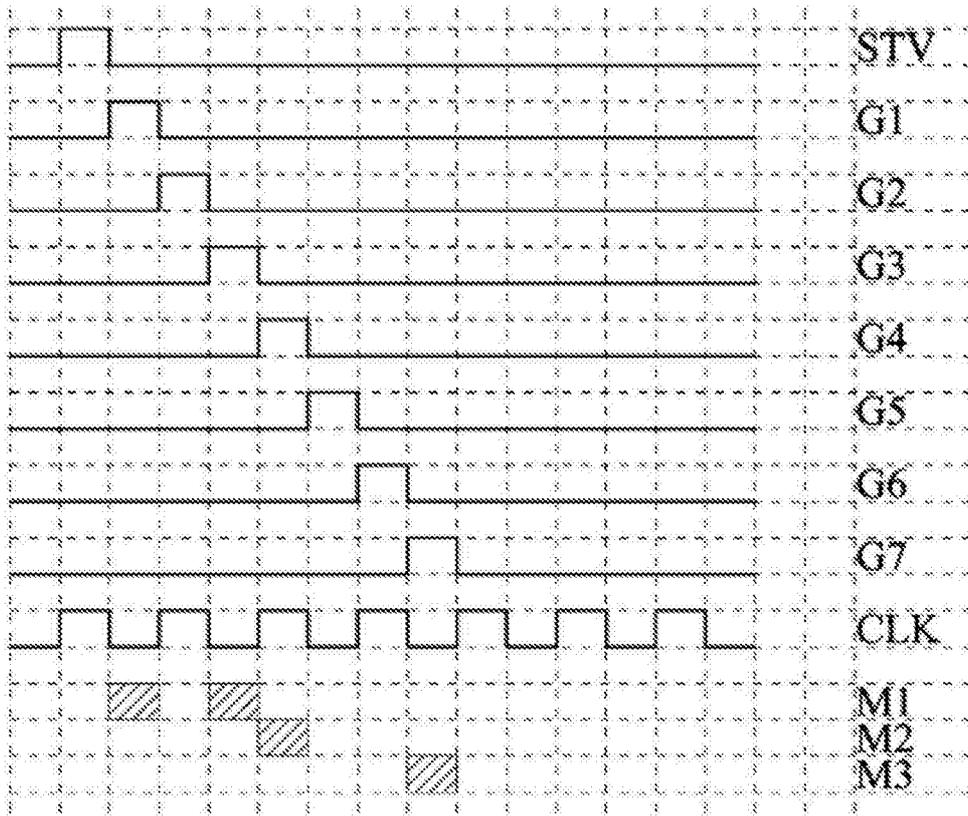


图13