[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 3/023 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480043355.3

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100492261C

[22] 申请日 2004.12.23
[21] 申请号 200480043355.3
[86] 国际申请 PCT/CN2004/001503 2004.12.23
[87] 国际公布 WO2006/066456 中 2006.6.29
[85] 进入国家阶段日期 2006.12.15
[73] 专利权人 郦 东
地址 100000 中国北京市石景山路 23 号 6 号楼 1 单元 12 号
共同专利权人 郭 进
[72] 发明人 郦 东 郭 进
[56] 参考文献
US5635958A 1997.6.3
CN1538267A 2004.10.20
US2003/0217871A1 2003.11.27
JP2004-145873A 2004.5.20

审查员 陈 颖

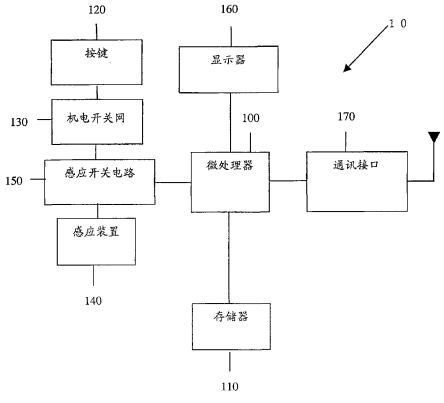
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称

一种感应开关式用户界面装置及其便携式终端

[57] 摘要

本发明涉及便携式终端的感应开关式触摸键盘，为了解决保持手机数字键盘原有的功能，就加大了手写手机的耗电，缩短了手机通话待机时间的问题，提供了一种感应开关式用户界面装置及其便携式终端，包括复数个按键，至少一个与所述按键相耦合的感应装置，所述按键下对应至少一个机电开关网；所述感应装置及所述机电开关网与同一感应开关电路相连。 当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路输出所述感应物的位置轨迹信息。 当一感应物按动按键，导致至少一个机电开关网被电接通时，所述感应开关电路输出被按按键的位置信息及状态。 本发明的有益效果在于，在提供手写文字输入及光标控制功能的同时，保持手机原有的外形结构。



1. 一种用户界面装置，其特征在于，包括复数个按键，至少一个与所述按键相耦合的感应装置，所述按键下对应至少一个机电开关网；所述感应装置及所述机电开关网与同一感应开关电路相连；当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路输出所述感应物的位置轨迹信息；当一感应物按动按键，导致至少一个机电开关网被电接通时，所述感应开关电路输出被按按键的位置信息及状态。

2. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于，所述的按键包括，具有触觉反馈功能的机械构件。

3. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于，所述的按键包括，直接在所述感应装置表面上标定的多个区域，印上数字，字母符号或者控制符号从而代表各种按键。

4. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于，所述的感应装置是电容式的，即所述的感应装置是通过测量电容的变化产生位置信息。

5. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于，所述的感应装置是电阻式的，即所述的感应装置是通过测量电阻的变化产生位置信息。

6. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于，所述的感应装置是电感式的，即所述的感应装置是通过测量电感的变化产生位置信息。

7. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于，所述的感应装置是阻抗式的，即所述的感应装置是通过测量阻抗的变化产生位置信息。

8. 根据权利要求 1 所述的用户界面装置，其特征在于，至少部分所述的感应装置由透明材料构成。

9. 根据权利要求 1 所述的用户界面装置，其特征在于，所述的感应装置包括至少一层由感应电极构成的感应层。

10. 根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述的感应电极是互相隔

离的导线条。

11. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述的感应电极是互相交叉，不相连的导线条。

12. 根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述的感应电极是互不交叉的导线条连接至少一个具有一定面积的导电片；所述的导电片被印制成的形状包括：矩形、圆形、椭圆形、三角形、菱形、或其他不规则多边形。

13. 根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述的感应电极分布在不同的感应层，不同的感应层的感应电极之间形成耦合互电容。

14. 根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述的感应电极分布在同一的感应层，同一的感应层的感应电极之间形成耦合互电容。

15. 根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述的感应电极与在所述感应装置的感应空间内的感应物之间形成耦合互电容。

16. 根据权利要求13或14或15所述的用户界面装置，其特征在于，所述的耦合互电容随一感应物在所述感应装置上的感应空间内移动而改变。

17. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于，所述的机电开关网包括至少一对互不交叉的导线条。

18. 根据权利要求1所述的用户界面装置，其特征在于还包括光源，用于使所述按键具有背光。

19. 一种具有用户界面装置的便携式终端，包括便携式终端本体，其特征在于包括，与所述便携式终端的中央处理器相耦合的一用户界面装置；所述的用户界面装置由复数个按键、 至少一个与所述按键相耦合的感应装置、至少一个与所述按键对应的机电开关网、以及一个与所述感应装置及所述机电开关网相连的感应开关电路构成； 当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路输出所述感应物的位置轨迹信息；当一感应物按动按键，导致至少一个机电开关网被电接通时，所述感应开关电路输出被按按键的位置

信息及状态。

20. 根据权利要求19所述的具有用户界面装置的便携式终端，其特征在于，所述的便携式终端包括手机，遥控器，游戏机，音视播放器，学习机。

21. 根据权利要求19所述的具有用户界面装置的便携式终端，其特征在于，所述按键为：手机按键。

22. 根据权利要求19至21任意一项所述的具有用户界面装置的便携式终端，其特征在于，当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出所述感应物的位置轨迹信息，所述的中央处理器经过对所述轨迹信息的处理，实现文字输入功能。

23. 根据权利要求19至21任意一项所述的具有用户界面装置的便携式终端，其特征在于，当一感应物按动按键，导致所述的机电开关网被电接通时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出被按按键的位置信息及状态，所述的中央处理器经过对所述位置信息及状态的处理，实现手机按键的功能。

24. 根据权利要求19至21任意一项所述的具有用户界面装置的便携式终端，其特征在于，当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出所述感应物的位置轨迹信息，所述的中央处理器经过对所述位置轨迹信息的处理，控制所述便携式终端的显示器的光标。

25. 根据权利要求19至21任意一项所述的具有用户界面装置的便携式终端，其特征在于，当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出所述感应物的位置轨迹信息，所述的中央处理器经过对所述位置轨迹信息的处理转化为光标在便携式终端的显示器上的移动，从而控制菜单条目的滚动。

一种感应开关式用户界面装置及其便携式终端

技术领域

本发明涉及电子技术领域，特别涉及用于便携式终端的感应开关式触摸键盘；具体的讲是一种用户界面装置及其便携式终端。

背景技术

随着通信技术的发展，手机作为便携式终端的一种，已经成为深受大众欢迎的通信工具。手机随着用户的需要正向着小型化，人性化，多样化和数据化发展。传统的手机主要以通话为主。 这对用户界面装置的要求相对简单。 基于机电开关原理的手机按键键盘已能很好的满足要求。这种键盘通常包括0－9十个数字／字母按键，及若干个功能键。按键下方设置有弹性帽，当按键被按下后，弹性帽的导电层接触并接通电开关。按键按压动作收起来后弹性帽自动弹会原位，形成触觉反馈，提示使用者按键动作已完成。键盘使用的机电开关技术已臻完善，易于实现，性能可靠。然而随着越来越多的手机用户开始使用像电子邮件（Email），彩信（MMS），即时信息（IM）和短信息（SMS）等手机文字信息通信方式，文字输入对用户界面装置提出了新的要求。而在传统手机按键键盘上输入文字尤其是输入像中文这样的非字母的文字是件非常困难的事。随着通信业务的飞速发展，特别是伴随着GPRS等宽带技术的应用，此类业务会要求用户输入更多的信息，而现有的用户界面装置不能再满足以上的要求，这就使信息服务的广泛应用受到限制。

各种新型的用户界面装置被应用到手机上。例如具有手写识别功能的触摸屏也被应用在手机上来输入文字。目前比较流行的两种触摸屏分别为电阻式触摸屏和电容式触摸屏，电阻式触摸屏是由一层可变形的电阻薄膜和一层固定的电阻薄膜构成，中间由空气相隔离。其工作原理是：当用笔或用户手指接触触摸屏时，上层电阻受压变形并与下层电阻接触，下层电阻薄膜就能感应出笔或用户手指的位置。第二种是电容式触摸屏技术，电容式触摸屏的

工作原理与电阻式触摸屏基本一样，它主要是通过手写笔向基板施加压力时，电容值的改变来定位手写笔的位置。触摸屏这种新型的用户界面装置很好的解决了文字输入的问题。然而,为了保持手机外形的小巧，大多数这类手机设计中只有一个触摸屏而省略了数字按键键盘。触摸屏上也可以用来显示一个虚拟键盘，这样的设计，用户就需要点击在触摸屏上显示的虚拟按键来拨号。虚拟键盘没有提供触觉反馈，用户通常会觉得使用起来不方便，并容易产生错误操作。也有一些手机既有触摸屏又有数字键盘，这样的手机难免体积大，携带不方便。总之，触摸屏难以同时很好的满足拨号通话，文字输入，及小型化的要求。

最近像用在笔记本电脑上的触摸板也被应用在手机上，例如，US2003048257 公开的装置，诺基亚（Nokia） 6108 手机翻盖上装有数字按键键盘，用户在按键上拨号，打开数字按键键盘的翻盖，下面就是一个触摸板。用户可以用输入笔在触摸板上输入文字。当用户用输入笔在触摸板上写入文字的笔划时，手机中的特殊 IC 控制器感应到输入笔在触摸板上划过时产生的压力变化。进而笔划在 XY 坐标上的位置就被记录下来，并送到手写识别处理器上。然后与输入笔划相符合的几个候选的字符就会被输出并显示在显示器上。接下来，用户用输入笔在触摸板上点击菜单及图标进行查找并选择确认或删除所显示出的字符。但是同时具有触摸板及数字按键，增加了手机成本及手机外形体积。

US2003025679，EP1197835 公开了类似的用户界面装置，对同时具有触摸板及按键键盘的设计加以改进。触摸板被直接装在按键键盘下面。按键下方设置有弹性帽。为了按键键盘的机电开关得以工作，针对每一个按键，在触摸板上都要相应的打一个孔。这样按压按键时，按键的机械柱才可以顺利穿过触摸板从而压动弹性帽。弹性帽的导电层接触并接通电开关。按键按压动作收起来后弹性帽自动弹会原位，形成触觉反馈，提示使用者按键动作已完成。按键键盘的功能得以保留，拨号通话很方便。当用户手指在键盘表面

滑动时，非接触式触摸板及其与其相连的特殊 IC 控制器通过电容感应的原理， 测量并输出用户手指的移动轨迹，进而实现手写识别功能在手机上来输入文字，或移动光标控制用户界面。这里按键的机电开关与非接触式触摸板分别由两套不同的独立电路控制。其中各自的扫描分电路都同时独立工作，进而监测并判断用户手指是否按压按键，或用户手指是否在键盘表面滑动，增大了耗电。

US5917906 公开了用户界面装置，对同时具有触摸板及键盘的设计加以改进。在触摸板上加上一组弹性帽及隔离层。隔离层包括一组小孔与弹性帽相匹配，这样弹性帽及隔离层结构的上表面相对平整。它们的上面再加一很平整的标有按键标志的输入面。当用笔或用户手指按压按键标志时，弹性帽提供了触觉反馈，同时弹性帽与触摸板的接触部分产生压力，从而通过触摸板被压部分的位置判定实现按键的功能。 当用笔或用户手指在输入面上带力滑动时，通过触摸板被压部分的轨迹判定实现手写输入功能。这一方案提供了手写输入功能及带有触觉反馈的按键的功能。然而它存在以下缺陷。第一，当用笔或用户手指按压按键标志时，弹性帽具有一定的面积，与触摸板的接触并不均匀。通过接触受力，如何判定按键是否按下并不准确。很容易产生误判。接触受力的判定临界值与弹性帽的反弹点并不对应，从而使用户对触觉反馈产生困惑，对是否已按下按键很容易产生误判。第二，虽然输入面可以很平以方便手写输入，但因为弹性帽的存在造成触摸板的受力在有无弹性帽的地方并不平滑，使手写输入的手感差。受力的不均匀会使笔迹的识别产生不连续性，降低手写输入的识别率。第三，弹性帽与触摸板直接接触，弹性帽的经常变形及移动会造成触摸板的磨损。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种用户界面装置、方法及其便携式终端，并且在提供上述的新的文字输入及光标控制功能的同时，保持手机原有的外形结构，也不失掉手机数字键盘原有的功能。并且降低手写手机的耗电，延长

手机通话待机时间。

本发明的技术方案为：

一种用户界面装置，包括复数个按键，至少一个与所述按键相耦合的感应装置，所述按键下对应至少一个机电开关网；所述感应装置及所述机电开关网与同一感应开关电路相连；当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路输出所述感应物的位置轨迹信息；当一感应物按动按键，导致至少一个机电开关网被电接通时，所述感应开关电路输出被按按键的位置信息及状态。

所述的按键包括，具有触觉反馈功能的机械构件。

所述的按键包括，直接在所述感应装置表面上标定的多个区域，印上数字，字母符号或者控制符号从而代表各种按键。

所述的感应装置是电容式的，即所述的感应装置是通过测量电容的变化产生位置信息。

所述的感应装置是电阻式的，即所述的感应装置是通过测量电阻的变化产生位置信息。

所述的感应装置是电感式的，即所述的感应装置是通过测量电感的变化产生位置信息。

所述的感应装置是阻抗式的，即所述的感应装置是通过测量阻抗的变化产生位置信息。

所述的感应装置由透明或近似透明的材料构成。

所述的感应装置包括至少一层由感应电极构成的感应层。

所述的感应电极是互相隔离的导线条。

所述的感应电极是互相交叉，不相连的导线条。

所述的感应电极是互不交叉的导线条连接至少一个具有一定面积的导电片；所述的导电片被印制成矩形、圆形、椭圆形、三角形、菱形、多边形、或其他有比较好的导通特性及耦合电容的形状。

所述的感应电极分布在不同的感应层，不同的感应层的感应电极之间形成耦合互电容。

所述的感应电极分布在同一的感应层，同一的感应层的感应电极之间形成耦合互电容。

所述的感应电极与在所述感应装置的感应空间内的感应物之间形成耦合互电容。

所述的耦合互电容随一感应物在所述感应装置上的感应空间内移动而改变。

所述的机电开关网包括至少一对互不交叉的导线条。

所述的用户界面装置还包括光源，用于使所述按键具有背光。

本发明还提供了一种具有用户界面装置的便携式终端，包括便携式终端本体，其特征在于包括，与所述便携式终端的中央处理器相耦合的一用户界面装置；所述的用户界面装置由复数个按键、至少一个与所述按键相耦合的感应装置、至少一个与所述按键对应的机电开关网、以及一个与所述感应装置及所述机电开关网相连的感应开关电路构成；当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路输出所述感应物的位置轨迹信息；当一感应物按动按键，导致至少一个机电开关网被电接通时，所述感应开关电路输出被按按键的位置信息及状态。

所述的便携式终端包括手机，遥控器，游戏机，音视播放器，学习机及任何便携式电子设备。

所述按键为：手机标准键盘按键，及控制键。

当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出所述感应物的位置轨迹信息，所述的中央处理器经过对所述轨迹信息的处理，实现文字输入功能。

当一感应物按动按键，导致所述的机电开关网被电接通时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出被按按键的位置信息及状态，所

述的中央处理器经过对所述位置信息及状态的处理，实现手机标准键盘按键，及控制键的功能。

当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出所述感应物的位置轨迹信息，所述的中央处理器经过对所述位置轨迹信息的处理，控制所述便携式终端的显示器的光标。

当一感应物在所述感应装置的感应空间内滑动时，所述感应开关电路向所述便携式终端的中央处理器输出所述感应物的位置轨迹信息，所述的中央处理器经过对所述位置轨迹信息的处理转化为光标在便携式终端的显示器上的移动，从而控制菜单条目的滚动。

本发明也提供了一种制作用户界面装置的方法，提供复数个按键，至少一个与所述按键相耦合的感应装置，所述按键下对应至少一个机电开关网；所述感应装置及所述机电开关网与一感应开关电路相连。

本发明的有益效果在于，提供一种用户界面装置、方法及其便携式终端，并且在提供上述的新的文字输入及光标控制功能的同时，保持手机原有的外形结构，也不失掉手机数字键盘原有的功能。并且降低手写手机的耗电，延长手机通话待机时间。

附图说明

图 1 为本发明的便携式终端的结构块图；

图 2 为本发明应用于便携式终端的平面示意图；

图 3 为本发明应用于便携式终端的解剖面示意图；

图 4 为本发明机电开关网示意图；

图 5 为本发明感应装置示意图；

图 6 为本发明与感应装置及机电开关网相连接的感应开关电路设计示意图。

具体实施方式

下面结合附图说明本发明的具体实施方式。本发明提供了一种用户界面装置及其便携式终端，也提供了所述用户界面的制作方法。

图 1 为本发明所述便携式终端 1 0 的结构块图。此便携式终端 1 0 包含微处理器 100，存储器 110，复数个按键 120，机电开关网 130，感应装置 140，感应开关电路 150。此便携式终端 1 0 还可包括显示器 160 及通信接口 170。显示器 160 用来显示字符及各种信息。通信接口 170 可以是任何包括有收发器结构的装置，用户可以通过该通信接口 170 与其它便携式终端 1 0 或网络设备进行通信。例如具有收发器的通信接口 170 可以与无线通信网络进行通信。此便携式终端 1 0 可以是手机，遥控器，游戏机，音视播放器，学习机及任何便携式电子设备。对于本行业的专业人员而言具体实施方式类同，恕不赘述。在本专利中，感应物是指用户手指及其等价物，感应物和用户手指可互换使用。

此便携式终端 1 0 的关键特征之一是机电开关网 130 和感应装置 140 通过同一感应开关电路 150 协调工作，并通过感应开关电路 150 向微处理器 100 提供信息。机电开关网 130 输出感应开关电路 150 当前用户手指按压按键状态，从而启动和控制感应开关电路 150 检测感应装置 140 并产生用户手指的按键位置及状态信息。感应装置 140 提供感应开关电路 150 当前用户手指与感应装置 140 的相对空间位置信息，从而帮助感应开关电路 150 更有效可靠地确定用户手指的按键位置及状态信息。

此关键特征之有益效果在于微处理器 100 不再需要不停地扫描监测机电开关网 130 以确定用户手指的按键状态，从而减少便携式终端 1 0 电耗、降低负荷、和消除因扫描监测机电开关网 130 产生的电噪声。此关键特征之有益效果又在于只需要一套感应开关电路 150，从而降低便携式终端 1 0 电路系统的复杂性和减少成本。此关键特征之有益效果还在于机电开关网 130 和感应装置 140 协调工作，从而提高便携式终端 1 0 的可靠性和准确性。

图 2 为本发明应用于便携式终端 1 0 的平面示意图。便携式终端 1 0 包

括数字字母按键区和控制按键区。位于数字字母按键区的第一感应装置 140 形成第一感应空间。位于控制按键区的第二感应装置 140 形成第二感应空间。当然也可以将同一感应装置 140 置于数字字母按键区及控制按键区形成统一的感应空间。也可将按键区划分成更多个功能区域，每个对应其相应的感应装置 140。感应装置 140 可根据需要放置于不同的按键区形成所需感应空间。对于本行业的专业人员而言具体实施方式类同，恕不赘述。

此便携式终端 1 0 的关键特征之一是按键区与感应装置 140 对应。此关键特征之有益效果在于用户可以在按键区既可输入按键位置及状态信息，也可输入用户手指的位置坐标及轨迹信息，从而使用户更方便有效地使用控制此便携式终端 1 0 的各种功能并能用书写的方式输入文字信息。

图 3 为本发明应用于便携式终端 1 0 的解剖面示意图。上述感应空间包括按键表面 330，感应装置 320，多个弹性帽 340，机电开关网 310，和印刷电路板 PCB300。机电开关网 310 由导电材料印制在印刷电路板 PCB300 上形成。按键表面 330 的多个区域被指定为相应的按键。按键对应弹性帽 340。按键表面 330 和感应装置 320 可以是机械上独立的两个部件，也可以合二为一构成一个部件。也可直接在感应装置 320 表面上标定多个区域，印上数字，字母符号或者控制符号从而代表各种按键。

此便携式终端 1 0 的特征之一是感应装置 320 与机电开关网 310 之间有弹性帽 340。此关键特征之有益效果在于感应装置 320 可以有最大的设计灵活性，从而使此便携式终端 1 0 更易于设计和制造。

图 4 为本发明机电开关网 130 示意图。机电开关网 130 由一组相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元组成。当用户手指向下按压按键表面 330，被挤压弹性帽 340 对用户手指形成阻力。弹性帽 340 或本身为导体，或内表面印有导电层。弹性帽 340 受用户手指压力变形使其导电层接触到相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元。此接触形成电连接并导通该导线单元，从而导通机电开关网 130。这一开关电信号通过 X 和 Y 方向的导线发送到感应开关电路 150。

当用户手指松开时，弹性帽 340 的弹性带动按键弹回原位，使之具有触觉反馈。

在本具体实施方案中，数字字母按键区的相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元都同时连接到同一 X 和 Y 方向的导线 X_0/Y_0 上。用户手指向下按压任意数字字母按键都会导通机电开关网 130，并向感应开关电路 150 发送同一开关电信号。一般地，任一按键可对应多个相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元，或只对应部分相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元。机电开关网 130 可由一组相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元组成，也可由多组相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元组成。例如，手机的数字字母按键区的按键 1，3，5，7，9，0 可对应第一组相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元，按键 2，4，6，8，* 和#可对应第二组相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元。这样可提高按键定位的可靠性。

此机电开关网 130 的关键特征之一是多个按键对应同一组相互交叉的 X 和 Y 方向的导线单元。其有益效果在于按键定位不需要常规的键盘扫描电路和操作，从而减少耗电，降低微处理器 100 的负担，和消除因扫描键盘产生的电噪声。

此关键特征的有益效果还在于此机电开关网 130 可以由导电材料印制在单层印刷电路板 PCB300 实现，从而简化系统复杂性，降低成本，减少体积，和提高可靠性。

图 5 为本发明感应装置 140 示意图。感应装置 140 由多层材料组成。最底层是一绝缘基底。此绝缘基底最好透明或近似透明。绝缘基底上布有多个菱形或其它形状的导电片，由 Y 方向的导线连接形成 Y 电极层。Y 电极层上有一薄绝缘层。此薄绝缘层上有多个菱形或其它形状的导电片，由 X 方向的导线连接形成 X 电极层。图 5 中 X 方向有 3 条导线，Y 方向有 4 条导线，从而构成 (1, 1)...(3, 4) 的 3 X 4 坐标系。本发明的具体实施方式也可是 6 X 8 或其它数目形成的坐标系。此感应装置 140 的导电片与用户手指形成接地感

应电容。即所述的感应装置是接地电容式的。

该感应装置140的工作原理也可基于X导线与Y导线间形成的互电容，即所述的感应装置是互电容式的。对于本行业的专业人员而言具体实施方式类同，恕不赘述。

此感应装置140的关键特征之一是此感应装置140会在其周围产生一感应空间。当用户手指进入此感应空间，此感应装置140会产生和改变与用户手指空间位置相对应的电信号。此关键特征之有益效果在于用户可以用一种不同于键盘按键的方式与用户界面装置及其便携式终端交互，从而更方便有效地进行文字输入和功能控制。

图6为本发明感应开关电路150设计示意图。此感应开关电路150与感应装置140，机电开关网130及微处理器100相连接。感应开关电路150内部的测量电容 C_{X1}, C_{X2}, C_{X3}, C_{Y1}, C_{Y2}, C_{Y3}, C_{Y4} 分别将感应装置140在X方向的3条导线 X_1, X_2, X_3 和Y方向的4条导线 Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 连接到感应开关电路150内部的驱动电压源 V_{DD} 上。当用户手指靠近感应装置140时，用户手指分别与感应装置140X方向及Y方向的导电片形成感应电容 C_{SX1}, C_{SX2}, C_{SX3}, C_{SY1}, C_{SY2}, C_{SY3}, C_{SY4}。每个所述测量电容和与其相连的感应电容形成一个典型的分压电路，其测量点电压值受感应电容决定。以X1导线电压为例，$V_{X1} = C_{X1} / (C_{X1} + C_{SX1})$。此测量点电压值通过感应开关电路150内部的模数转换器ADC转换为数字信号。其它X方向及Y方向的导线电压依此类推。所有X方向的测量结果以数字信号输入X数字信号处理器进行计算，得出用户手指的X方向的位置坐标及轨迹信息和按键位置及状态信息。所有Y方向的测量结果以数字信号输入Y数字信号处理器进行计算，得出用户手指的Y方向的位置坐标及轨迹信息和按键位置及状态信息。此感应开关电路150内部从接受感应装置140输入到产生数字信号处理器输出的电路统称为感应电路。

感应开关电路150内部的驱动电压源 V_{DD} 与机电开关网130的Y方向导

线相连。感应开关电路 150 内部的接地电阻 R_0 与机电开关网 130 的 X 方向导线相连。此连接构成标准的下拉式开关检测电路。此下拉式开关检测电路将按键的开关电信号传送到感应开关电路 150 内部的单稳态触发器。此单稳态触发器用以消除机械按键按下和放开时的抖动噪声。此单稳态触发器也用于同步控制感应开关电路 150 内部的感应电路。用户手指向下按压按键表面 330 从而挤压弹性帽 340 并接通机电开关网 310 产生按键的开关电信号。此开关电信号通过此单稳态触发器启动此感应电路产生用户手指的按键位置及状态信息。如果用户手指按压按键并很快放开，此单稳态触发器保证感应电路有足够时间产生用户手指的按键位置及状态信息。如果用户手指持续按压按键，此单稳态触发器控制感应电路持续产生用户手指的按键位置及状态信息。

感应开关电路 150 内部的数字信号处理器，单稳态触发器和由一个简单的或门构成的使能控制电路与微处理器 100 相连接。此单稳态触发器以中断方式通知微处理器 100 用户手指的按键状态。此数字信号处理器报告微处理器 100 用户手指的位置坐标及轨迹信息和按键位置及状态信息。微处理器 100 也可通过感应开关电路 150 内部的使能控制电路直接启动此感应开关电路 150 内部的感应电路以监测用户手指是否接近感应空间。微处理器 100 也可从数字信号处理器直接读取用户手指的位置坐标及轨迹信息和按键位置及状态信息。

此感应开关电路 150 可做多种变化。例如，可用模拟多路选一电路及扫描电路使感应装置 140 的多组 X 方向及 Y 方向的导线电压共用模数转换器 ADC。又如，可先用模拟信号处理器进行计算，再用模数转换器 ADC，从而减少使用模数转换器 ADC 和简化后续 X 数字信号处理器和 Y 数字信号处理器；再如，X 数字信号处理器和 Y 数字信号处理器可合并为一个数字信号处理器。还如，所述单稳态触发器和使能控制电路均可用组合逻辑电路和有限状态机电路实现。对于本行业的专业人员而言具体实施方式类同，恕不赘述。

此感应开关电路 150 的关键特征之一是用同一套电路协调控制和计算处理感应装置 140 和机电开关网 130。在此感应开关电路 150 中，机电开关网 130 的输入直接被用于对感应装置 140 控制和信号处理。同样地，感应装置 140 的输入信号被直接用来确定用户手指的按键位置及状态信息。此关键特征之有益效果是有效地简化了此感应开关电路 150 的电路复杂性、功耗、和成本，同时提高可靠性和准确性。

此感应开关电路 150 的关键特征还在于微处理器 100 只与此感应开关电路 150 交互而不再直接控制处理感应装置 140 和机电开关网 130。此关键特征之有益效果在于减少便携式终端 1 0 电耗、降低负荷、和消除因扫描监测机电开关网 130 产生的电噪声。

具有手写识别功能的微处理器100对上述用户手指的位置坐标及轨迹信息和按键位置及状态信息进行处理，产生复数个欲输入文字的候选字，并最终将欲输入文字选择显示到便携式终端 1 0 的显示器160上。同时微处理器100可利用用户手指的位置坐标及轨迹信息和按键位置及状态信息控制光标在显示器160上的移动，从而操作用户界面。具体实施方式可参考本发明作者的PCT/CN2004/00936专利申请。

本发明的有益效果在于，在提供手写文字输入及光标控制功能的同时，保持手机原有的外形结构，也不失掉手机数字键盘原有的功能，并且降低手写手机的耗电，延长手机通话待机时间。

以上具体实施方式仅用于说明本发明而非用于限定本发明。

1/5

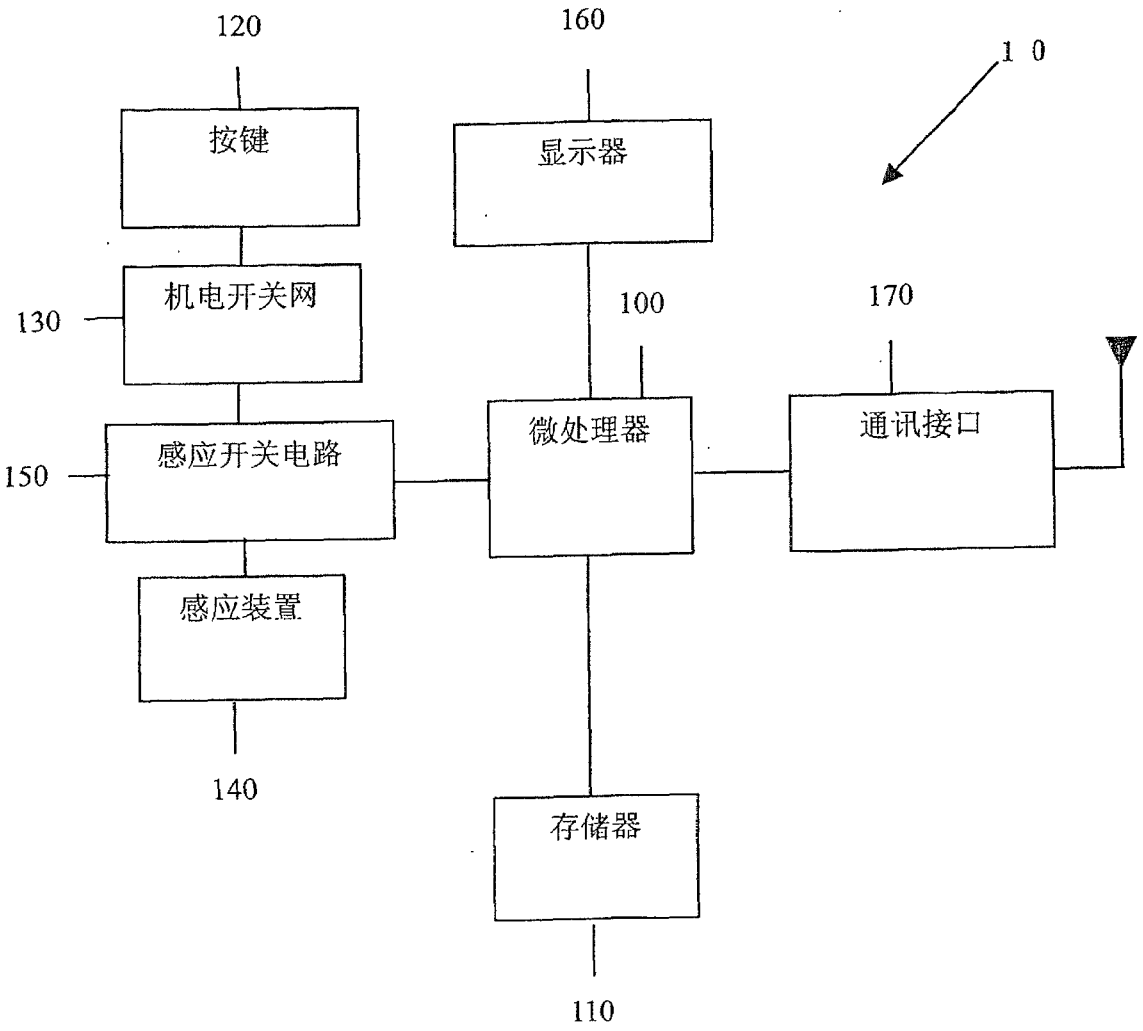

120
160
1 0
按键
显示器
机电开关网
130
100
170
感应开关电路
150
微处理器
通讯接口
感应装置
140
存储器
110

图 1

2/5

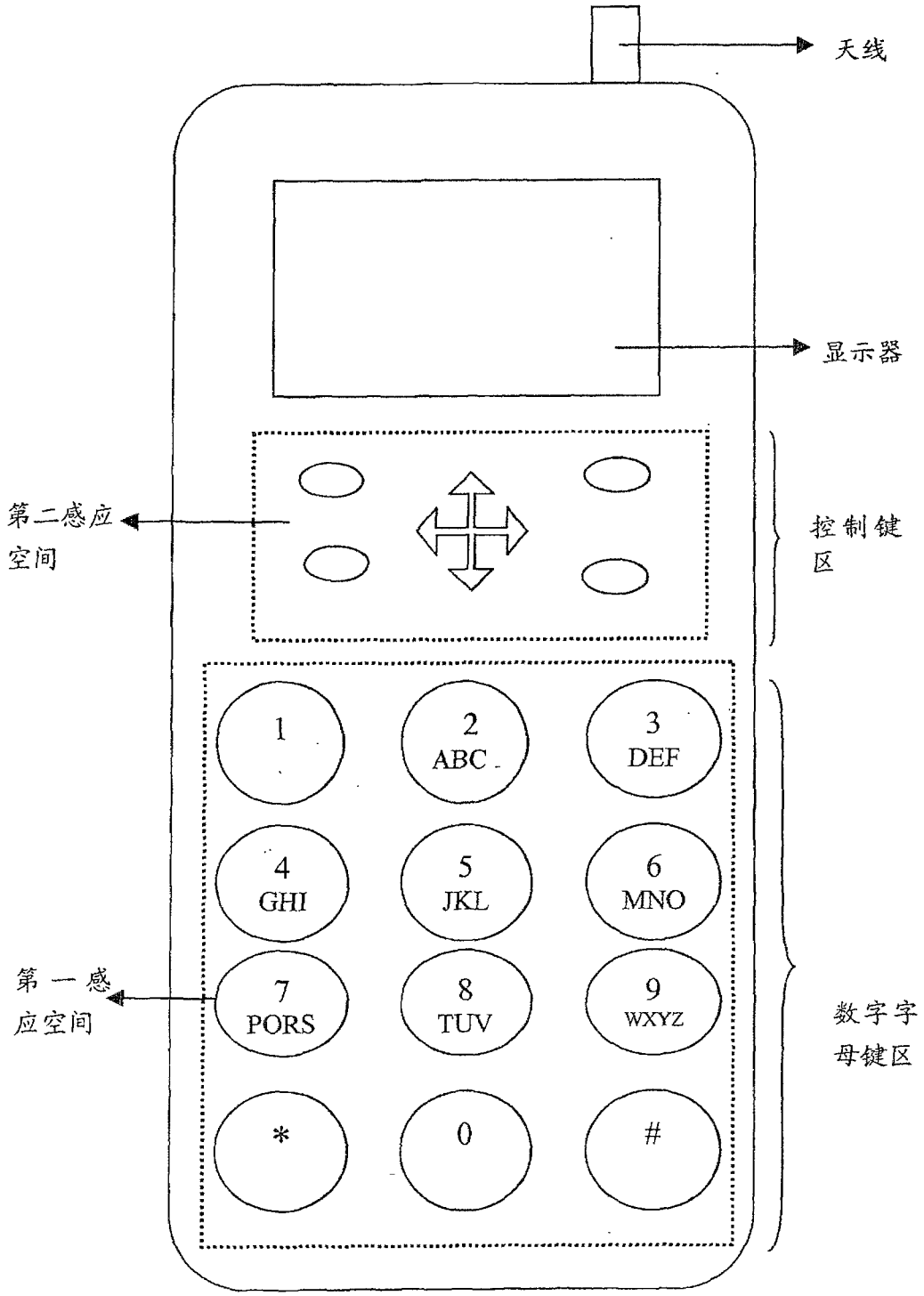

天线
显示器
第二感应空间
控制键区
1
2 ABC
3 DEF
4 GHI
5 JKL
6 MNO
第一感应空间
7 PORS
8 TUV
9 WXYZ
*
0
#
数字字母键区

图2

3/5

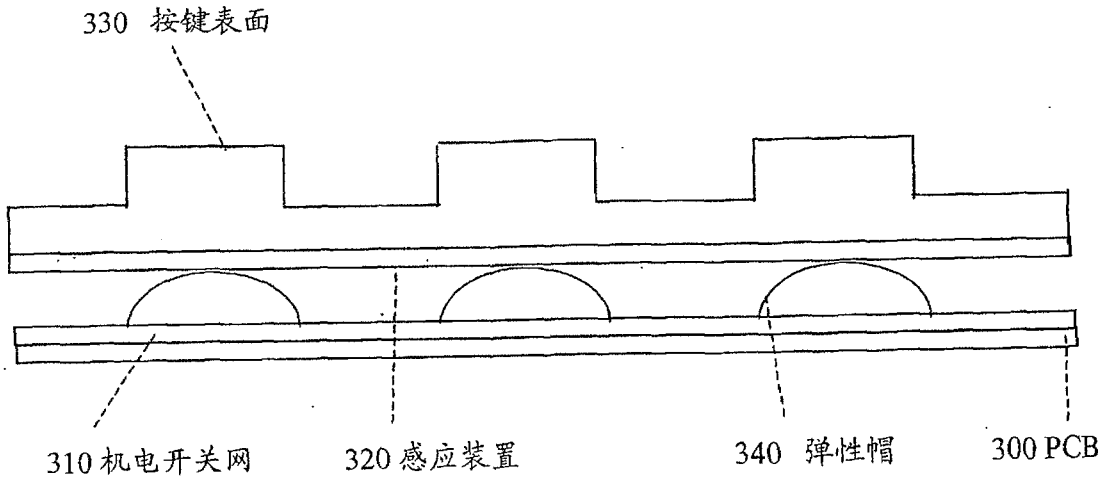


图3

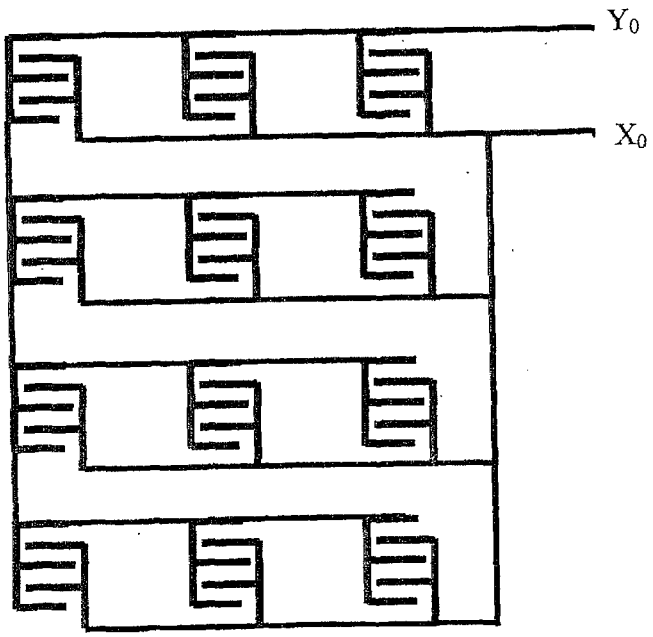


图4

4/5

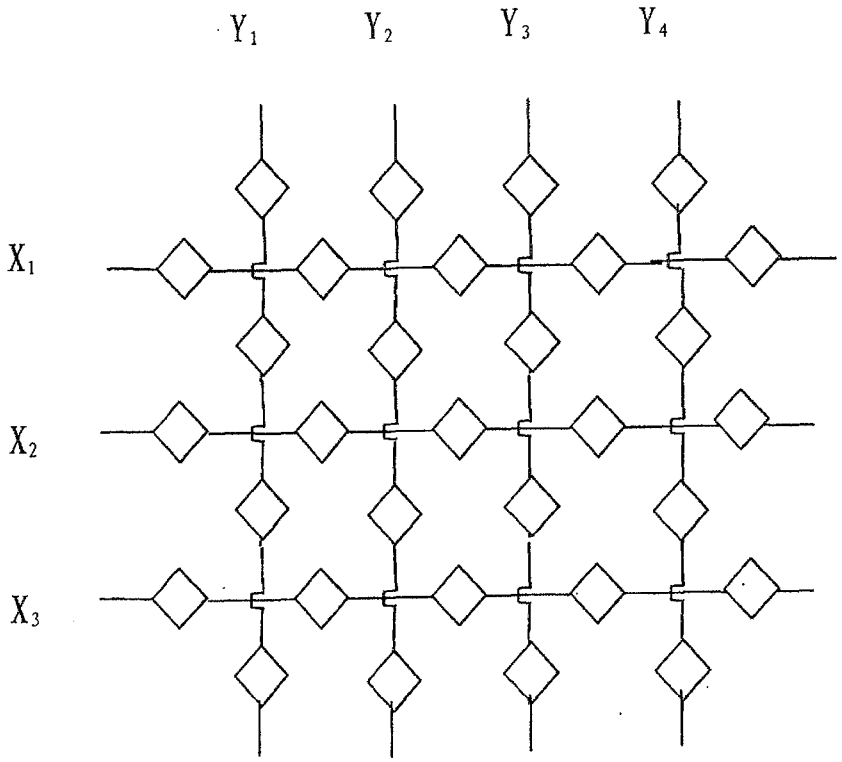


图5

5/5

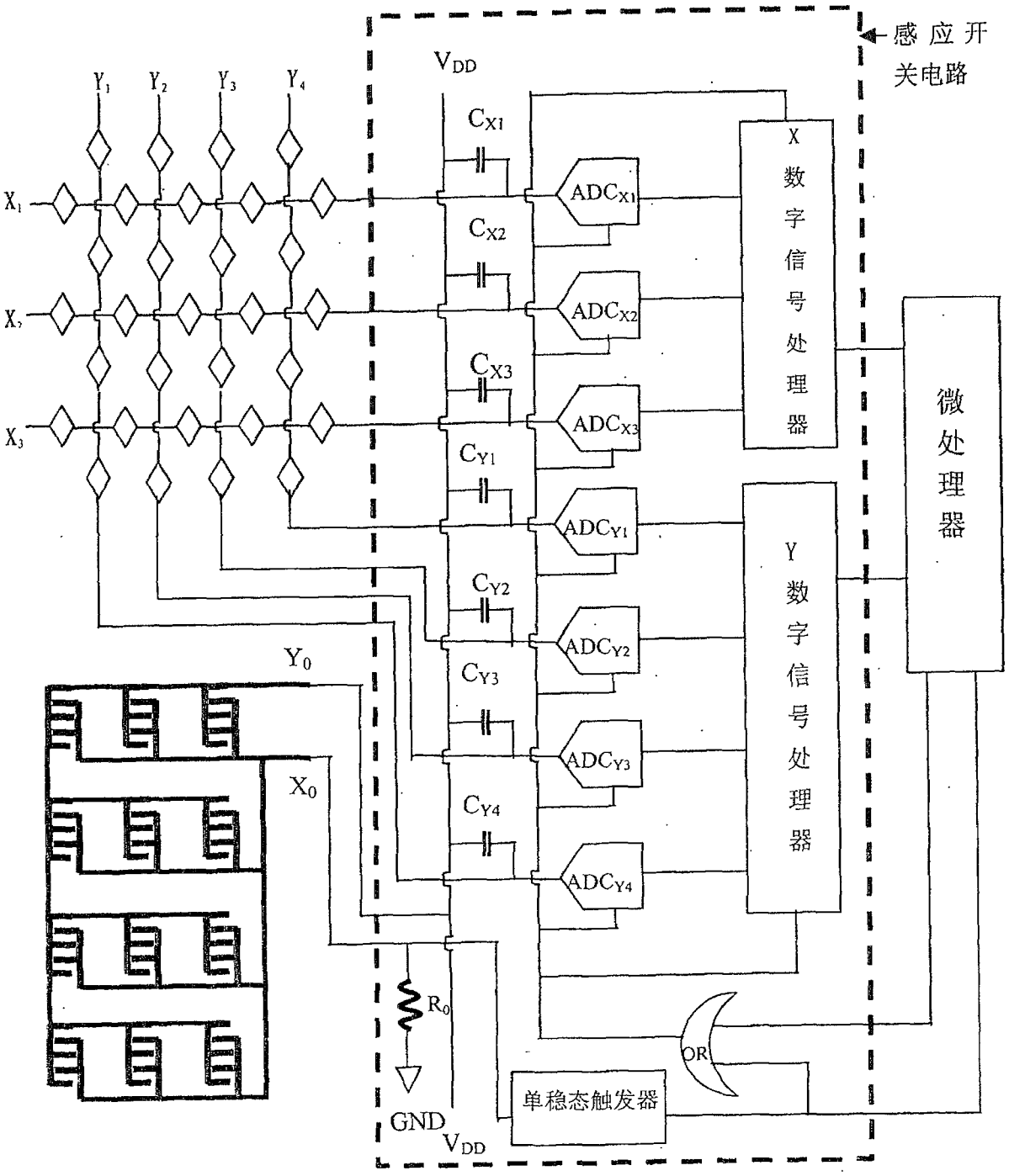

感应开关电路
V_{DD}
Y_1 Y_2 Y_3 Y_4
X_1
X_2
X_3
C_{X1}
C_{X2}
C_{X3}
C_{Y1}
C_{Y2}
C_{Y3}
C_{Y4}
ADC_{X1}
ADC_{X2}
ADC_{X3}
ADC_{Y1}
ADC_{Y2}
ADC_{Y3}
ADC_{Y4}
X 数字信号处理器
Y 数字信号处理器
微处理器
Y_0
X_0
R_0
GND
V_{DD}
OR
单稳态触发器

图6