



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101593024 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 200910145211. 3

(22) 申请日 2009. 05. 27

(30) 优先权数据

12/130, 883 2008. 05. 30 US

(73) 专利权人 罗技欧洲公司

地址 瑞士莫尔日河畔罗马奈尔

(72) 发明人 朱利恩·皮奥

大卫·塔龙吉·万雷尔

奥利维尔·埃格洛夫

格雷格·迪扎克

(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 杨林森 俞波

(51) Int. Cl.

G06F 3/0354 (2013. 01)

G06F 3/0346 (2013. 01)

G06F 3/038 (2013. 01)

G06F 3/0481 (2013. 01)

(56) 对比文件

CN 101178628 A, 2008. 05. 14, 全文.

CN 1051806 A, 1991. 05. 29, 全文.

WO 2007/079425 A2, 2007. 07. 12, 全文.

US 5220611 A, 1993. 06. 15, 全文.

审查员 吴少鸿

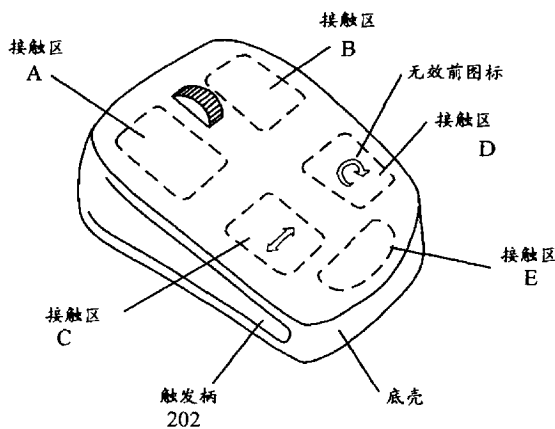
权利要求书1页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

具有改进的空中光标控制并允许多个操作模式的点击设备

(57) 摘要

设备的光标分辨率根据用户的自然使用模式在一个实施例中是基于用户对设备的抓握(或者挤压)。在一个方面中,根据本发明实施例的设备根据它的定向(例如设备的哪一面向上)来提供多个操作模式。根据本发明实施例的设备可以用作鼠标、演示设备、用于文字录入的键盘等。在本发明的一个方面中,具体地针对反复类型的功能而实施基于圆手势的控制。



1. 一种用于改进的输入功能控制的方法,所述输入功能控制使用空中输入设备以便控制显示器上的输入功能,所述方法包括:

测量所述空中输入设备的移位;

测量由用户向所述空中输入设备施加的压力的量;

按照所述空中输入设备的移位来控制所述显示器上示出的所述输入功能输入的量;并且

按照基于所测量的压力的量的伸缩因子来伸缩所述显示器上示出的所述输入功能输入的量。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述输入功能是光标、滚动、音量控制、频道控制和缩放之一。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述测量由用户向所述空中输入设备施加的压力的量的步骤包括:测量所述用户的手在所述空中输入设备中的触发柄上施加的压力。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述伸缩的步骤包括:

响应于小于第一阈值的压力,使用为零的第一伸缩因子;

响应于大于所述第一阈值而小于第二阈值的压力,使用为 1 的伸缩因子;以及

响应于大于所述第二阈值而小于第三阈值的压力,使用随着测量的压力增加而减少的伸缩因子;

其中所述第一阈值小于所述第二阈值,所述第二阈值小于所述第三阈值。

5. 一种用于控制显示器上的输入功能的空中输入设备,包括:

移位传感器,用于测量所述空中输入设备的移位;

压力传感器,用于测量由用户向所述空中输入设备施加的压力的量;以及

控制器,按照所述空中输入设备的移位来控制所述显示器上示出的所述输入功能输入的量;并且按照基于所测量的压力的量的伸缩因子来伸缩所述显示器上示出的所述输入功能输入的量。

具有改进的空中光标控制并允许多个操作模式的点击设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及于 2006 年 2 月 15 日提交的、标题为“Dead Front Mouse”的共同未决申请第 11/356,386 号,其全部内容通过引用合并于此。

[0003] 本申请涉及于 2006 年 6 月 16 日提交、标题为“Pointing Device for Use in Air with Improved Cursor Control and Battery Life”的共同未决申请第 11/455,230 号,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0004] 本发明一般地涉及输入设备并且更具体地涉及对也可以空中使用的鼠标的操纵和电池寿命进行改进。

背景技术

[0005] 个人计算机 (PC) 越来越成为由用户用来存储和播放音乐、视频、图片等的媒体中心。结果也在起居室中越来越多地看见 PC。相对于在将 PC 用于更传统的交互时,用户在起居室中时或者更一般而言在与媒体交互时(比如在观看视频时)常常处于更放松的位置(例如躺卧在卧榻上)。除了处于更放松的位置之外,用户常常没有足够地接近桌子以将鼠标搁在桌子上。

[0006] 将点击设备如鼠标或者跟踪球(有时称为平面跟踪控制设备)与 PC 一起使用已经变得普遍。由于这样的输入设备仅在放置于工作表面(例如桌子或者鼠标垫)上时才可以工作,所以它们对于与起居室媒体递送一起使用而言并非最佳。已经对创建可以空中自由工作并且也可以在放置于表面上时作为更传统的输入设备来工作的输入设备进行一些尝试。最直观的接口是将系统定向改变(例如摇摆和倾斜)映射成 x 和 y 光标位移。来自 Logitech 专利 6,069,594 的图 1 图示了摇摆、倾斜和翻滚。一些可用“空中”设备在用户移动设备时测量这些定向(摇摆、倾斜和/或翻滚)的改变并且使用这些来改变在计算机屏幕或者媒体播放器屏幕上出现的光标的位置。例如,屏幕上的光标移动以下的量,该量是摇摆和倾斜改变的函数。在它的最简单形式中,光标位置改变与定向角度改变成比例,例如 20 个像素的光标移动是由 1° 的角度改变或者增量产生。在一些可用设备中,摇摆控制 x 坐标而倾斜控制 y 坐标。这里未描述的更细致的方法对估计的摇摆、倾斜和/或翻滚应用某一非线性函数。

[0007] 若干专利和出版物描述了对 3 维移动的检测和/或对空中移动的检测以及使用这一检测的移动来控制关联显示器上的光标移动。美国专利第 5,543,758 号描述了一种遥控器,该遥控器通过检测遥控器在空间中的移动、包括检测圆运动等来工作。美国专利第 6,104,380 号描述了一种用于基于由移动传感器检测的运动来控制指针在显示器上的位置的控制设备。美国专利第 5,554,980 号描述了一种鼠标,该鼠标检测用于控制显示器上的光标的 3 维移动。美国专利第 5,363,120 号要求保护一种用于计算机输入设备的系统和方法,该设备被配置成感测围绕竖直轴的角定向。检测的定向用来控制屏幕上的光标位置。

美国专利第 4,578,674 号示出了一种也可以在 3 个维度中操作的无线（超声）指示器。另外，美国专利第 4,796,019 号示出了一种用以通过使用多个辐射光束改变角位来控制光标的无线手持指示器。IBM Technical Disclosure Bulletin(IBM 技术公开公报)第 34 卷第 11 期描述了一种包括陀螺仪的陀螺鼠标设备，该陀螺仪被配置成检测鼠标的任何移动以控制显示器上的光标。美国专利第 5,898,421 号描述了一种包括感测与 3 维空间中的鼠标移动关联的惯性响应的陀螺鼠标方法。美国专利第 5,440,326 号描述了一种配置成检测 3 维空间中的鼠标移动如倾斜和摇摆的陀螺鼠标。美国专利第 5,825,350 号描述了一种配置成检测 3 维空间中的鼠标移动的陀螺鼠标。美国专利第 5,448,261 号描述了一种配置成在 3 维空间中移动的鼠标。美国专利第 5,963,145 号、美国专利第 6,147,677 号和美国专利第 6,721,831 号也讨论了遥控器定向。美国专利第 6,069,594 号示出了一种在显示器周围具有 3 个超声三角测量传感器的在 3 个维度中移动的鼠标。美国公布申请 20050078087 涉及一种设备，该设备在表面上时充当用于 PC 的鼠标、在它被提起时进行检测、然后充当用于电器的遥控器。美国公布申请 20022040095317 也公开了一种可以用来控制电视机和计算机系统的遥控器。

[0008] 在转让给本发明的受让人并且通过引用整体合并于此的共同未决申请第 11/455,230 号中也已经描述了一种空中设备。

[0009] 当前可用空中设备具有若干限制，下文描述其中的一些限制。

[0010] 需要重新定中心：

[0011] 对于平面点击设备如鼠标，光标位置改变与设备位置改变成比例。依赖于初始设备位置、跟踪累计误差等，可以对设备进行定位，从而进一步位置改变在物理上是不可能的。此类情形的例子包括设备很接近工作表面（例如桌子）的边缘、用户的臂部过度地伸展等。对于平面设备，用以将设备恢复到校正的位置的操作常称为滑行。滑行包括提起鼠标并且将它重新定位于例如离开桌边的更适当位置。滑行过程的一个重要性质在于鼠标能够检测它被提起、然后阻止任何光标移动命令。这允许恰当的设备重新定位而在鼠标被提起之时无鼠标位置改变。一旦体验数次，滑行操作如此直观以至于无需进一步说明。

[0012] 另外对于空中操作，可能出现等效的运动限制——例如当手部位置并不允许增量定向改变时。腕部、前臂或者臂部的角范围出于生理学原因而受限。当达到物理限制时不可能完成点击任务。因此，即使在空中设备的情况下，仍然需要用户容易且直观地对空中鼠标定向重新布置，从而获得舒适位置 and 对应光标位置。

[0013] 需要在变化的任务期间控制设备分辨率：

[0014] 考虑需要在变化的任务期间控制设备分辨率。点击设备的基本功能之一是点击机制。移动光标直到它到达特定位置（例如与计算机关联的显示器上的图标），然后用户点击鼠标以触发某一动作。通常与这样的点击设备关联的其它功能包括拖放。这里，通过在光标定位于对象上之时点击点击设备上的按钮来选择对象，在维持推动鼠标之时移动对象，然后通过已经到达目的地时释放按钮来放下对象。对于这样的基本功能，允许用户在精确位置容易地点击非常重要。用空中设备在精确位置点击颇成问题。首先，难以准确地控制光标的移动，因为持有空中设备使得难以完全控制定向。另外，设备定向和 / 或位置的改变将按照设计来移动光标，因而在点击时手部将生成寄生运动。通常，这样的寄生运动造成误击。（在光标未在它的目标之上稳定时或者当光标在按钮释放时不再在光标上时设备所

耦合的主机上的操作系统常常抑制点击)。另外,在空中设备中存在固有的权衡_假如人体腕部、前臂或者臂部角跨度有限,需要高分辨率以使用户易于用单次腕部移动来到达整个屏幕中的任何兴趣区域;然而具有过高分辨率将造成可归因于人体手部的正常颤动和寄生点击运动的随机光标移动。因此需要一种根据所需任务(例如到达兴趣区域或者点击微小图标)来调节分辨率的简单直观方法。

[0015] 针对上述问题的先前提出的解决方案具有明显限制。例如,比如来自 Thomson's Gyration 公司(Saratoga, CA)的解决方案这样的一些现有解决方案要求用户每当他想要设备在空中操作时进行具体动作。例如,可以使用具体按钮(触发器),该按钮的状态可以表明是否使空中跟踪机制活跃。这样的解决方案通过在点击任何按钮时简易地退出空中光标控制模式来解决在具体位置点击的问题。当用户想要在具体位置点击时,他释放上文提到的触发器按钮,从而设备的空中移动不再转译成光标移动。他然后点击按钮,由此消除任何寄生运动问题。用户然后将必须再次点击触发器按钮以进入空中光标控制模式以继续空中移动光标。这样的现有解决方案造成用户与用户接口的烦琐、复杂和非直观交互。

[0016] 通过引用整体合并于此的共同未决申请第 11/455,230 号中描述了另一解决方案。这一解决方案利用了“智能”按钮的效用,其中检测用户的手指存在于按钮上并且改变光标的分辨率。在一种情况下,分辨率改变是基于用户的手指存在于智能按钮上和/或用户的手指在智能按钮上施加的压力。尽管这一解决方案克服了上文讨论的若干问题,但是这一解决方案也带来一些不足。例如,为了仅对光标重新定中心,用户将不必要地必须衔接智能按钮。此外,如将在重新定中心的情况下要求的那样,用户将需要在按钮上施加大量压力以完全地冻结光标移动。另外,对于常常要求光标无移动的某些应用(例如演示),这样的解决方案要求用户在智能按钮上持续地施加压力。

[0017] 现有设备也受缩减的电池寿命困扰,其中缩减的电池寿命归因于例如在观看电影或者收听音乐之时通过持有设备而无意地移动设备延长的时间段。同样,一些现有系统通过要求按压触发器按钮使设备进入空中模式来解决这一问题。当未按压触发器按钮时,即使设备在空中非有意地到处移动仍然不消耗电池电力。然而,这样的触发器按钮使系统使用起来不那么直观。

[0018] 需要多个操作模式:

[0019] 用户将计算机用于各种目的并用于运行各种软件应用。根据具体用途和/或运行的具体应用,可能需要诸如演示器设备、键盘设备、鼠标等不同控制设备。例如,对于演示应用,需要演示器设备以起动画演示并且控制下一幻灯片而无需移动光标以免分散观众的注意力。在演示期间的某一时间,可能需要鼠标型设备以施加光标控制从而与激光亮斑相似地突出元件或者通过加下划线或者色涂来进行注解。类似地对于网浏览应用,需要鼠标以点击链接以便导航内容,而在其它时间可能需要键盘以在需要更多具体信息时录入文字,比如敲入待翻译的词或者敲入 URL 地址。从一类设备切换成另一类设备让用户耗时和不悦。因此,需要一种可以无缝地改变其操作模式以便提供诸如光标控制、演示控制、文字录入等各种操作模式的设备。

[0020] 需要直观手势控制:

[0021] 在本发明的一些实施例中,实施经由直观手势来提供应用控制。在一些实施例中,这些控制和/或手势为设备的操作模式所特有。

[0022] 已知用于由手势驱动的控制的一些先前提议。例如,通过引用整体合并于此的共同未决申请第 11/455,230 号讨论若干此类基于手势的控制。然而,仍然需要更直观的手势控制,尤其是在经常出现的手势是司空见惯的情形中。这样的例子包括滚动多媒体列表(例如歌曲列表)、浏览数个页面等。

[0023] 因此需要一种空中点击设备,其中用户在他/她希望时可以容易和直观地移动设备而无需将它的移动转译成光标的移动。另外需要一种可以有助于以容易和直观的方式在所需位置点击的空中点击设备。另外,需要一种可以有效地减少功率消耗的空中设备。另外,需要一种可以在多个模式中操作的不烦琐的空中点击设备。也需要容易和直观的基于手势的控制。

发明内容

[0024] 本发明是一种用于改进空中操作的设备中的光标控制的装置和方法。

[0025] 在本发明的一个实施例中,光标分辨率是基于用户对设备和/或设备上的柄的抓握(或者挤压)。在一个实施例中,当用户轻握设备时,没有与设备的移动对应的光标移动。这样的场景在用户仅将设备保持于他的手中而不希望移动光标时是直观和有用的。当用户想要移动光标时,他/她将直观地更紧地持有设备,因此造成增加的抓握/挤压。在一个实施例中,这样的增加挤压将造成基于设备的移动来移动光标。当光标在显示器上到达用户想要采取某一动作(例如点击图标)的位置时,用户直观地进一步收紧他/她在这一设备上的抓握。在一个实施例中,在某一阈值之后,光标分辨率在用户与设备衔接(例如通过紧握设备)时减少从而造成更接近目标的更精确移动以及光标在点击期间减少的寄生和其它非有意运动。

[0026] 根据本发明的一个方面,上文讨论的光标冻结和分辨率方面也实现增加的电池寿命。

[0027] 在一个方面中,根据本发明实施例的一种设备根据它的定向(例如设备的哪一侧向上)来提供多个操作模式。根据本发明实施例的一种设备可以用作鼠标、演示设备、用于文字录入的键盘等。在一个实施例中,设备的当前模式依赖于它的具体定向。

[0028] 在本发明的一个方面中,具体地针对重复功能而实施基于手势的控制。具体而言,实施使用该设备的圆手势。

[0029] 一方面,本发明提供一种可在多个模式中操作的输入设备,所述输入设备包括:具有第一表面和第二表面的壳;在输入设备的第一表面上的第一输入元件,第一输入元件用来在第一模式中操作所述输入设备;以及在输入设备的第二表面上的第二输入元件,第二输入元件用来在第二模式中操作所述输入设备。

[0030] 可替代地,第一表面是顶表面,而第二表面是底表面。

[0031] 可替代地,其中第一和第二输入元件是接触区。

[0032] 可替代地,第一输入元件仅在输入设备在第一模式中时可见,而第二输入元件仅在输入设备在第二模式中时可见。

[0033] 可替代地,响应于确定第一表面向上,输入设备在第一模式中。

[0034] 可替代地,所述输入设备还包括:测斜仪,用于确定设备的定向。

[0035] 可替代地,响应于确定第二表面向上,输入设备在第二模式中。

- [0036] 可替换地,所述输入设备配置成在空中工作。
- [0037] 可替换地,所述输入设备还包括:触发柄,用于伸缩输入设备的测量角位移以便改进光标控制。
- [0038] 可替换地,第一模式是鼠标模式。
- [0039] 可替换地,第二模式是键盘模式。
- [0040] 可替换地,第二模式是演示设备模式。
- [0041] 一方面,本发明提供一种用于在多个模式中操作输入设备的方法,包括:将输入设备定向为第一表面向上;操作输入设备的第一表面上的第一输入元件,第一输入元件用来在第一模式中操作输入设备;将输入设备定向为第二表面向上;以及操作输入设备的第二表面上的第二输入元件,第二输入元件用来在第二模式中操作输入设备。
- [0042] 一方面,本发明提供一种用于空中设备中的用户接口控制的方法,包括:测量空中设备的圆旋转次数;基于所测量的圆旋转,实施应用中的功能。
- [0043] 可替换地,实施功能的步骤包括:向主机发送与所测量的圆旋转次数成比例的棘齿计数的数目。
- [0044] 可替换地,每次圆旋转对应于一次棘齿计数。
- [0045] 可替换地,每次圆旋转对应于四次棘齿计数。
- [0046] 可替换地,圆旋转的半径改变不影响所测量的圆旋转次数。
- [0047] 可替换地,测量圆旋转次数的步骤包括:将输入设备的移动视作具有可变模量的向量;从向量提取相位信息。
- [0048] 发明内容中描述的特征和优点以及以下具体实施方式并非限制性的,并且具体而言本领域技术人员根据本发明的附图、说明书和权利要求书将清楚许多附加特征和优点。另外应当注意,选择说明书中所用文字主要是出于可读性和启示目的,而不能被认为是界定或者限定发明主题内容,确定这样的发明主题内容需要以权利要求书为准。

附图说明

- [0049] 本发明具有根据以下的其它优点和特征,当与以下附图结合时通过本发明具体实施方式和所附权利要求书这些优点和特征将更清楚:
- [0050] 图 1 是与主机系统一起使用的根据本发明实施例的设备的框图;
- [0051] 图 2A 示出了根据本发明实施例的设备的顶视图;
- [0052] 图 2B 示出了触发柄处于搁放位置的根据本发明实施例的设备的横截面图(顶视图);
- [0053] 图 2C 示出了触发柄被挤压的根据本发明实施例的设备的横截面图(顶视图);
- [0054] 图 3 是根据本发明实施例的按照对柄施加的挤压力量而绘制的用来获得光标移动的伸缩因子的曲线图;
- [0055] 图 4A 示出了根据本发明实施例的设备的底侧的一个例子;
- [0056] 图 4B 示出了根据本发明实施例的设备的底侧的另一例子;
- [0057] 图 5 图示了在 X-Y 轴上绘制的由用户创建的设备的近似圆运动;
- [0058] 图 6A 图示了根据本发明实施例的从 0° 位置开始对于整个顺时针圆随着相继单步增量和减量的 X 和 Y 轴位置读数;

[0059] 图 6B 图示了根据本发明实施例的从 0° 位置开始对于整个逆时针圆随着相继单步增量和减量的 X 和 Y 轴位置读数；

[0060] 图 7 示出了根据本发明实施例的棘齿计数,该计数是设备经过位置 180° 的次数；

[0061] 图 8 示出了与主机关联的显示器上的虚拟键盘应用。

具体实施方式

[0062] 附图仅出于图示目的而描绘了本发明的优选实施例。注意图中的相似或者相同标号可以表示相似或者相同功能。本领域技术人员根据以下讨论将容易理解到可以利用这里公开的结构和方法的替代实施例而不脱离这里的本发明原理。

[0063] 图 1 是与具有媒体应用 120 的主机系统 110、关联显示器 130 一起使用的点击设备 100 的框图。

[0064] 点击设备 100 是根据本发明实施例的设备并且下文进一步具体地加以描述。

[0065] 主机系统 110 是常规计算机系统,该计算机系统包括可以耦合到计算机系统的计算机、存储设备、网络服务连接和常规输入/输出设备如鼠标、打印机和/或键盘。计算机也包括常规操作系统、输入/输出设备和网络服务软件。此外,在一些实施例中,计算机包括用于与即时消息(IM)服务通信的 IM 软件。网络服务连接包括允许连接到常规网络服务的那些硬件和软件部件。例如,网络服务连接可以包括通向电信线(例如拨号、数字用户线(“DSL”)、T1 或者 T3 通信线)的连接。主机计算机、存储设备和网络服务连接可以例如来自 IBM 公司(Armonk, NY)、Sun Microsystems 公司(Palo Alto, CA)、Apple Computer 公司(Cupertino, CA) 或者 Hewlett-Packard 公司(Palo Alto, CA)。注意到主机系统 110 可以是任何其它类型的主机系统,比如 PDA、蜂窝电话、游戏控制台、媒体中心 PC 或者具有适当处理能力的任何其它设备。

[0066] 主机系统 110 包括媒体应用 120。这样的媒体应用的例子是来自 Apple Computer 公司(Cupertino, CA) 的 iTunes 和来自 Microsoft 公司(Redmond, WA) 的 Media Player 或者 Media Center。在一个实施例中,媒体应用 120 未驻留于主机系统 110 上而是在远程服务器上。主机系统 110 经由网络连接与远程服务器上的这些媒体应用通信。媒体应用 120 是由根据本发明实施例的设备 100 控制的应用的例子。

[0067] 在一个实施例中,显示器 130 是主机系统 110 的一部分。在另一实施例中,显示器 130 可以是分离的监视器。这种分离的监视器可以例如来自 Sony 公司(日本)或者 Royal Philips Electronics(荷兰)。可替代地,点击设备本身可以具有通过点击设备和/或按钮的移动来控制的显示器。

[0068] 在一个实施例中,从点击设备 100 到主机系统 110 的连接 102 为无线。这样的无线连接可以使用诸如 BlueTooth、RF、IR 等任何无线技术。在一个实施例中,从点击设备 100 到主机系统 110 的连接 102 为有线。另外,在一个实施例中,连接 102 为双向。在另一实施例中,连接 102 为单向。类似地,在不同实施例中,在主机系统 110 与显示器 130 之间的连接 112 可以为有线或者无线。在其它实施例中,显示器 130 集成到主机系统 110 中(例如在膝上型计算机的情况下)。

[0069] 在变化的任务期间对光标重新定中心并且控制分辨率：

[0070] 图 2A 示出了根据本发明实施例的设备 100 的顶视图。

[0071] 设备 100 包括表示为接触区 A、B、C、D 和 E 的数个接触区 210。在一个实施例中，接触区 A...E 可以通过使用在设备 110 的壳表面以下的一个或者多个检测 / 感测电极来检测接触。这些接触区中的一些接触区（例如接触区 D）可能是无效前区。在一个实施例中，设备 100 上的此类无效前区（比如按钮或者接触区）仅在它们可用时才可见。例如，某些按钮可以配备有一个或者多个 LED，该 LED 在设备 100 进入具体操作模式（例如鼠标模式、演示模式等）时才点亮——仅在此后这些按钮和 / 或在它们上的图标才变得可见。这防止设备 100 在任何模式中被过多按钮弄乱并且因此减少用户困惑。这在转让给本发明的受让人并且通过引用整体合并于此的、标题为“Dead Front Mouse”的共同未决申请第 11/356386 号中有更具体描述。

[0072] 在根据本发明实施例的点击设备 100 上有触发柄 202。根据本发明的实施例，触发柄 202 横向地位于鼠标上、当设备 100 保持于空中时易于抓取。

[0073] 可以用各种方式实施触发柄 202 以感测由用户施加的压力。例如，在一个实施例中，当挤压触发柄 202 时，第一元件 211 与第二元件 212 相抵按压。图 2B 示出了在搁放位置的触发柄 202，而图 2c 示出了触发柄 202 由按压它的手指挤压。在一个实施例中，第一元件 211 是柄 202 上的机械指状物，而在柄被挤压时这一机械指状物 211 与力量或者压力感测电阻器 212（第二元件）相抵按压。施加的力量改变电阻器 212 的端子之间的电阻。本领域技术人员将清楚可以使用数种不同技术来实施触发柄 202。作为一个例子，在根据本发明的实施例中，使用中间有泡沫的 2 个电极板之间的电容感测。对具有 2 个电极板而中间有泡沫的此类电容器的描述可以在转让给本发明的受让人并且通过引用整体合并于此、标题为“System and Method for Accurate Lift Detection of an Input Device”的共同未决申请第 12/051,975 号中找到。用以检测柄的力量、压力或者移动的其它方法是可能的，包括但不限于应变仪、包括 PSD（位置感测器件）的光学装置等。

[0074] 在一个实施例中，触发柄 202 有弹性以便允许用户通过感觉柄 200 有多少变形来估计挤压程度。在图 2C 中图示了这一点。在其它实施例中，触发柄 202 未变形。

[0075] 根据本发明的实施例，这样的触发柄 202 提供一种用于用户在不需要时防止光标移动、对设备 100 重新定中心和 / 或管理设备 100 的分辨率的非常直观的方式。如下文参照图 3 讨论的那样，此类挤压机制的使用与用户的自然使用模式一致。

[0076] 应注意根据本发明的某些实施例，设备本身具有可以不限于特定柄的挤压感测机制。在其它实施例中，触发柄 202 存在、但是位于设备 100 内部、因此可能不可为用户所见。由此，用户体验是有效地挤压设备 100 本身而不是挤压设备上的柄。在一个实施例中，在用户通常用除了拇指之外的所有手指“抓握”设备的位置处测量挤压。拇指在一个这样的实施例中用于点击。

[0077] 图 3 是根据本发明实施例的按照对柄 202 施加的挤压力量而绘制的用来基于设备 100 的移动来获得光标移动的伸缩因子的曲线图。根据本发明的一个实施例，按照这一伸缩因子来伸缩设备的被检测（角）位移，而这一伸缩因子然后发送到主机 110。可替代地，可以发送检测的位移和伸缩因子。在这一情况下，伸缩操作由主机 110 中的驱动器进行。

[0078] 在许多情况下，设备 100 可以仅由用户持有于他的 / 她的手中而无意主动地使用设备 100。这例如在用户观看演出、进行演示等并且当用户预期在不远的将来使用遥控器而仅持有遥控器时发生。在这样的情形中，用户并不希望光标基于设备 100 的移动来移动。

实际上,这样的光标移动不仅将完全地无必要而且将非常分散注意力。为了防止光标的此类不必要移动,在一个实施例中,在一点都没有挤压柄 202 时使用为零的伸缩因子。这对应于如下情形,在该情形中用户将设备很轻地持有于他的 / 她的手中而没有挤压触发柄 202 或者手指没有位于柄上。即使在用户移动设备 100 之时,为零的伸缩因子在这一情况下仍然转译成零光标移动。这在图 3 中表示为部分 1。

[0079] 当用户轻轻地挤压柄 202 时,伸缩因子变为 1,因此允许全分辨率的光标移动。这在图 3 中表示为部分 2。当希望光标有意移动、比如将光标移动到显示器 130 上的特定图标时,用户轻握设备 100、因此轻轻地挤压柄 202 是很直观的。

[0080] 如上文讨论的那样,一旦用户接近显示器 130 上希望的位置(例如用户希望点击的图标),应当减少光标移动的分辨率以便允许用户准确地选择所需位置。这在图 3 中表示为部分 3,其中伸缩因子随着用户更有力地挤压柄 202 而减少。这与用户在他全神贯注于特定任务(例如选择显示器上的精确位置)时更有力地抓握设备 100 的自然倾向一致。应注意伸缩因子的确切减少性质是一种不以任何方式限制本发明的实施细节。

[0081] 接着,一旦用户已经到达显示器 130 上的所需位置,用户常常希望在该位置(例如在特定图标上)点击。如上文讨论的那样,这时任何进一步光标移动可能造成“误击”。以上我们也已经讨论这可能由于用户按动设备上的按钮(例如点击)所造成的非有意设备移动而发生。根据本发明的一个实施例,如图 3 的部分 4 中所示,这可以通过在触发柄上的压力进一步增加时使伸缩因子很低来防止。这同样与用户在他 / 她全神贯注于点击时抓握设备 100 的自然倾向一致。

[0082] 本领域技术人员将清楚在一个实施例中可以在需要时通过在压力进一步增加时将伸缩因子减少至零来冻结光标(这在图 3 中未示出)。这时,用户可以如上文讨论的那样重新布置设备 100 以对光标重新定中心。可替代地,可以通过释放柄来冻结光标(图 3 中的部分 0)。

[0083] 根据本发明的一个方面,上文讨论的光标冻结和分辨率方面也带来增加的电池寿命。在空中操作的设备情况下,用户可能无意地移动设备,因此不必要地耗尽电池。例如,这可以在用户在将设备保持于手中之时观看电影或者收听音乐时发生。

[0084] 在一个实施例中,确定用户是否主动地控制光标。如果确定用户主动地控制光标,则设备 100 保持于高功率消耗状态。然而,如果确定用户未主动地控制光标,则设备 100 置于较低功率状态(例如空闲状态)。在一个实施例中,在较低功率状态下未测量和发送角移位。根据一个实施例,通过由用户在柄 202 上施加的挤压力量来确定用户是否主动地控制光标。如果如图 3 的部分 1 中所示完全未检测到挤压力量,则在一个实施例中认定用户无意地移动设备 10。

[0085] 在一个实施例中,通过考虑图 3 的其它部分中由用户施加的挤压力量来节约电力。例如,在如上文说明的那样冻结光标时的情况下,用户点击特定图标等。这时,完全没有必要跟踪设备的移动。因此,这时可以关断(或者在频率上减少)跟踪机制 / 用于跟踪的轮询,因此节约电池电力。

[0086] 在一个实施例中,当设备 100 置于低功率状态如空闲状态时,设备 100 中的微处理器关断一个或者多个 LED,因此向用户指示当前禁用空中跟踪。允许用户知道设备何时是主动地或不主动地有助于延长电池寿命,因为用户可以基于 LED 指示来适配他的使用模型。

[0087] 在一个替选实施例中,施加的压力的量可以控制除了光标之外的特征如滚动、改变音量或者频道、缩放等的伸缩的量。设备的移动可以是线性而不是角移动。

[0088] 多个操作模式

[0089] 在一个方面中,本发明是一种提供多个操作模式的方法和系统。根据本发明实施例的设备可以用作鼠标、演示设备、用于文字录入的键盘等。应注意尽管这里对特定实施例的讨论涉及空中输入设备,但是本发明不限于空中设备。例如,在适用时,根据本发明的实施例也可以实现在表面上使用的单个设备中的多个操作模式。

[0090] 在一个实施例中,操作模式依赖于设备 100 的定向。例如,设备的操作模式在一个实施例中依赖于设备的哪一侧向上。通过上/下翻设备 110 来改变它的操作模式不要求针对用户的训练并且有效地以微小外形规格实现双设备。可替选地,设备可以成形为具有 3 面的锥体,其中 3 个表面用于 3 个功能(例如鼠标、演示器、键盘)。或者表面可以不平坦、也可以不是完全地相对。

[0091] 在一个实施例中,设备 100 包括测斜仪。这在通过引用整体合并于此的共同未决申请第 11/455,230 号中有具体描述。测斜仪提供关于设备 100 向上还是向下(设备的定向)的信息。例如,当测斜仪使用 3 轴加速度计时,当检测的重力方向与给定配置中的预计重力方向有些对准时将设备检测为向上。

[0092] 在图 2 中已经看到根据本发明实施例的设备 100 的顶视图。根据本发明的实施例,当顶面向上使用设备时,它充当用于主机 110 的鼠标,其中鼠标以通信方式耦合到该主机。在一个这样的实施例中,接触区 A 和 B 作为常规左击和右击按钮来运转。也示出了滚动轮。接触区 D、E 和 F 在存在时具有诸如水平滚动、移动到下一页等其它功能。根据本发明的实施例,如在通过引用整体合并于此的共同未决申请第 11/455,230 号中更具体讨论的那样,这些接触区中的一个或者多个接触区也可以是专用手势按钮。下文也讨论一些具体手势。根据本发明的实施例,与这些各种接触区关联的具体功能可以由用户定制。

[0093] 如上文提到的那样,根据本发明的实施例,设备 100 在它转向时作为不同类型的输入设备来运转和/或进入不同操作模式。在一个实施例中,涉及不同操作模式的按钮和/或接触区仅在设备处于具体模式时才点亮和/或变得可为用户所见,并且按钮因此可用。

[0094] 图 4A 示出了根据本发明实施例的设备 100 的底面的一个例子。在所示实施例中,设备 100 包括足部 501a、501b 和 501c。在所示实施例中,设备 100 包括开口 502,可以通过该开口发射和/或接收光。应注意这样的特征(例如足部、开口)为可选,并且设备 100 可以没有这些特征。例如,设备 100 可以是没有开口的连续基部设备。设备 100 还包括七个接触区 512,这七个接触区包括 4 个箭头键、确认区、后退键和菜单键。

[0095] 在所举例子中,在这一模式中,设备 100 作为迷你键盘来操作。这样的键盘录入模式特别地有用,因为设备 100 的常用环境是起居室。在这一环境中,许多用户不想有臃肿键盘。提供的最小键集允许在许多媒体应用如来自 Microsoft (Redmond, WA) 的 Windows 中的 Media Center 中导航。

[0096] 根据本发明的实施例,在键盘录入模式中,设备 100 不再控制光标,取而代之它控制显示器上绘出的虚拟键盘。在一个实施例中,当设备 100 在键盘录入状态下时,如图 8 中所示,主机 110 以半透明的方式自动地在显示器 130 上产生键盘。当设备 100 退出键盘模式时,显示的键盘从显示器 130 消失。显示的键盘可以由用户用来在主机 110 上当前激活

的所选应用 / 窗口中录入文字等。

[0097] 根据一个实施例,在虚拟键盘录入模式中,光标从一个字母导航到下一字母。在一些实施例中,所选键被放大以向用户可视地指示所选键。在一些实施例中,在不移动光标的情况下发生从一个字母到另一字母的导航——根据本发明的实施例光标在这一模式中被冻结。在一些实施例中,在从一个字母到下一字母的每个过渡提供可听反馈。

[0098] 在一个实施例中,在这一模式中可取用的主按钮(例如图 4A 中所示“确认”键)用来点击所选键。应注意在一个实施例中主按钮位于设备的另一侧(例如图 2A 中所示接触区之一)上。

[0099] 根据本发明的实施例,可以通过使用本领域中已知的方法来加速使用虚拟键盘录入模式的键入。此类方法的一个例子是由 SpeedScript LTD(瑞士)开发的方法。在其它实施例中,可以通过使用根据本发明实施例的方法来加速使用键盘录入的键入。

[0100] 如上文提到的那样,根据一个实施例通过将设备 110 反转来进入这样的虚拟键盘录入模式。应注意根据本发明的实施例也可以用其它方式进入键盘录入模式。例如,可以通过移动设备上的环(该环可选地隐藏辅按钮)、通过点击具有可视反馈(具有切换模式的 LED)的专用按钮等来进入这一模式(和/或其它操作模式)。

[0101] 图 4B 示出了根据本发明实施例的设备 100 的底侧的另一例子。如这一实施例中所示,当将设备 100 反转时,它进入手势识别模式。在一个实施例中,由特定手势实施的触发功能依赖于由用户接触的按钮/接触区。例如,在所示实施例中,对接触区 522 进行接触造成将用户的圆手势(在按压按钮 522 之时以圆形移动设备)转译成竖直滚动移动,而对接触区 524 进行接触造成将用户的圆手势转译成水平滚动移动。(也示出了数个其它接触区)。应注意这里所指移动可以是任何移动,比如光标的移动、特定控制的移动(例如音量或者其它此类控制的增加/减少)、如果显示键盘则为从一个字母到下一字母的导航等。下文更具体地讨论圆手势和其它手势。

[0102] 手势:

[0103] 如上文所言,根据本发明的实施例,使用设备 100 做出的手势可以由主机 110 检测。手势检测模式可以是单独模式或者可以与其它操作模式之一(例如鼠标模式、键盘模式等)组合使用。在一个实施例中,可以检测的手势包括使用涂写(graffiti)式字母的键盘录入。在一个实施例中,在主机 110 中进行手势分析。

[0104] 可以检测的手势包括但不限于:

[0105] - 在本机模式中的下一个/前一个/后退/前进/上翻页/下翻页/箭头键

[0106] - 左/右摇手势、上/下倾手势、上/下摇手势(在无倾斜时)

[0107] - 播放/暂停/下一歌曲/前一歌曲(例如摇晃)

[0108] - 音量增/减(例如倾斜)

[0109] - 确认/退回/下一频道/前一频道(例如摇晃)

[0110] - 下一画面/前一画面(例如摇晃)

[0111] - 扩大/缩小(例如倾斜)

[0112] 这些手势中的许多手势已经在通过引用整体合并于此的共同未决申请第 11/455,230 号中有描述。下文讨论一些其它具体类型的手势:

[0113] 挥动手势:

[0114] 通过对依次的相邻接触区激活的相继检测来检测挥动手势（例如左到右或者右到左）。

[0115] 圆手势：

[0116] 在一些实施例中实施使用设备 100 的圆手势。上文已经在光标的重新定中心的内容中讨论了对输入设备移动的物理限制。当需要循环手势时存在类似物理限制。例如，如果通过上 / 下或者右 / 左移输入设备来改变音量，则由于对用户的手部可以移动多少的限制而有对音量可以改变多少的固有物理限制。对这一问题的一种解决方案是实施圆手势。

[0117] 在本发明的一个实施例中，设备 100 的完整圆可以解释为在主机 110 上运行的应用中的具体功能。例如，在可以在主机 110 上运行的网络浏览器应用中完整圆生成事件如“下一页”。在另一实施例中，可以将圆的其它部分如四分之一转的旋转和半转的旋转检测和解释为具体功能。例如，如果检测到四分之一转的旋转，则可以在做出完整圆时生成 4 个事件，比如“下一页”。

[0118] 应注意尽管这里讨论的一些具体实施例涉及检测圆手势以生成具体事件，但是其它实施例可以与由在 2 个维度中的移动构成的任何输入一起使用。根据本发明的这一实施例，用于这一算法的最佳输入将通过移动累积而生成的增量。

[0119] 在一个实施例中，使用分别根据在水平轴和垂直轴上的 X 和 Y 移动而生成的棘齿，每当圆移动经过 180° 点时圆识别算法生成棘齿。图 5 图示了在 X-Y 轴上绘制的由用户产生的设备 100 的近似圆运动。当移动为顺时针时生成正棘齿，而逆时针移动生成负棘齿。

[0120] 应注意这里待检测的手势是想要绘出圆的用户的所得移动。因此，算法应当不受在用户绘出圆时圆半径的改变所影响。在一个实施例中，这样做的有效方式是将所得光标移动 (X/Y) 考虑为模量可变的向量并且仅提取该相位 (W)。在一个实施例中，相位原点 (W = 0) 位于 X 轴的负部分以与预计的手势相符。

[0121] 在一个实施例中，X 和 Y 轴中的光标位置在向量转动时就二次相位而言近似为 2 个正弦曲线。在一个实施例中，在圆半径与最小可检测位置步长一样小的限制情况下，正弦曲线变换成方波，该方波中的每个不连续是增量或者减量。在一个实施例中，可以对 X 和 Y 轴位置的增量和减量进行计数，并且估计向量的相位，如附录 A 的代码中所示：对于整个顺时针圆并且从 0° 位置开始，图 6A 图示了按照以下顺序的在 X 和 Y 轴中的增量 (dX > 0, dY > 0) 和减量 (dX < 0, dY < 0)：“dY > 0”、“dX > 0”、“dY < 0”、“dX < 0”。对于整个逆时针圆并且从 0° 位置开始，图 6B 图示了按照以下顺序的在 X 和 Y 轴中的增量和减量：“dY < 0”、“dX > 0”、“dY > 0”、“dX < 0”。图 6A 和 6B 仅示出了依次的一连串单步增量和减量。施加由更大圆半径构成的手势将造成更复杂的一系列位置（轨迹），比如在给定轴上的多个正增量。如图 6A 和 6B 中所示，更大幅度的一连串增量可以简化成单步幅度的单个增量。因此，旋转方向和棘齿（180° 相位穿越）的数目取决于在任一轴中观测增量和 / 或减量的顺序并且不受增量 / 减量幅度影响或者不受相同符号和轴的一系列增量 / 减量影响。在一个实施例中，如果施加的圆手势如此之小以至于位置增量和减量小于最小可检测位置步长，则注意不到圆手势。因此，只要使圆手势的幅度大于最小步长就可以使圆手势被检测，而最小步长可以根据位置增量和减量的检测而改变。在一个实施例中，使算法不受模量改变影响的原因在于如图中代表的 X 和 Y 轴位置增量可以是任何级别——重要的是两个信号之间的相位而不是它们的幅度。

[0122] 实施如这里说明的圆识别的根据本发明实施例的一种很简易算法如下：发送到主机 110 的棘齿计数是圆数目的增量（‘+1’顺时针转动、‘-1’逆时针转动）。在一个可替代实施例中，棘齿计数是设备 100 经过位置 180° 的次数。在图 7 中示出了这一点。附录 A 中所示代码描述了以 X 与 Y 轴之间的增量极性分析为基础的棘齿和方向估计。

[0123] 尽管已经图示和描述了本发明的特定实施例和应用，但是将理解本发明不限于这里公开的精确构造和部件。例如在适用时，本发明的某些方面可以实施于在空中、在表面上或者既在空中又在表面上工作的设备中。作为另一例子，上文已经讨论接触区，但是也可以根据本发明的各种实施例来实施常规按钮（或者接触区和常规按钮的组合）。术语压力和力量在权利要求中可互换使用，从而压力传感器旨在于也包括力量传感器。可以在这里公开的本发明的方法和装置的布置、操作和细节中进行本领域技术人员清楚的各种其它修改、改变和变化而不脱离如所附权利要求中限定的本发明的精神和范围。

[0124] 附录 A

```
[0125]   if(currentCircleQuadrant == QUAD_INIT)
[0126]       {
[0127]           if(dY > 0)
[0128]               {
[0129]                   clockWiseSense = TRUE ;
[0130]                   currentCircleQuadrant = QUAD_0_90 ;
[0131]               }
[0132]           else if(dY < 0)
[0133]               {
[0134]                   clockWiseSense = FALSE ;
[0135]                   currentCircleQuadrant = QUAD_270_0 ;
[0136]               }
[0137]       }
[0138]   else if(currentCircleQuadrant == QUAD_0_90)
[0139]       {
[0140]           if(clockWiseSense)
[0141]               {
[0142]                   if(dX > 0)
[0143]                       {
[0144]                           currentCircleQuadrant = QUAD_90_180 ;
[0145]                       }
[0146]                   else if(dY < 0)
[0147]                       {
[0148]                           clockWiseSense = FALSE ;
[0149]                           currentCircleQuadrant = QUAD_270_0 ;
[0150]                       }
[0151]               }
```

```
[0152]         else
[0153]         {
[0154]             if(dY < 0)
[0155]             {
[0156]                 currentCircleQuadrant = QUAD_270_0 ;
[0157]             }
[0158]             else if(dX > 0)
[0159]             {
[0160]                 clockWiseSense = TRUE ;
[0161]                 currentCircleQuadrant = QUAD_90_180 ;
[0162]             }
[0163]         }
[0164]     }
[0165]     else if(currentCircleQuadrant == QUAD_90_180)
[0166]     {
[0167]         if(clockWiseSense)
[0168]         {
[0169]             if(dY < 0)
[0170]             {
[0171]                 currentCircleQuadrant = QUAD_180_270 ;
[0172]                 ratchet = 1 ;
[0173]             }
[0174]             else if(dX < 0)
[0175]             {
[0176]                 clockWiseSense = FALSE ;
[0177]                 currentCircleQuadrant = QUAD_0_90 ;
[0178]             }
[0179]         }
[0180]     else
[0181]     {
[0182]         if(dX < 0)
[0183]         {
[0184]             currentCircleQuadrant = QUAD_0_90 ;
[0185]         }
[0186]         else if(dY < 0)
[0187]         {
[0188]             clockWiseSense = TRUE ;
[0189]             currentCircleQuadrant = QUAD_180_270 ;
[0190]         }
```

```
[0191]         }
[0192]     }
[0193]     else if(currentCircleQuadrant == QUAD_180_270)
[0194]     {
[0195]         if(clockWiseSense)
[0196]         {
[0197]             if(dX < 0)
[0198]             {
[0199]                 currentCircleQuadrant = QUAD_270_0 ;
[0200]             }
[0201]             else if(dY > 0)
[0202]             {
[0203]                 currentCircleQuadrant = QUAD_90_180 ;
[0204]                 clockWiseSense = FALSE ;
[0205]             }
[0206]         }
[0207]         else
[0208]         {
[0209]             if(dY > 0)
[0210]             {
[0211]                 currentCircleQuadrant = QUAD_90_180 ;
[0212]                 ratchet = 1 ;
[0213]             }
[0214]             else if(dX < 0)
[0215]             {
[0216]                 currentCircleQuadrant = QUAD_270_0 ;
[0217]                 clockWiseSense = TRUE ;
[0218]             }
[0219]         }
[0220]     }
[0221]     else if(currentCircleQuadrant == QUAD_270_0)
[0222]     {
[0223]         if(clockWiseSense)
[0224]         {
[0225]             if(dY > 0)
[0226]             {
[0227]                 currentCircleQuadrant = QUAD_0_90 ;
[0228]             }
[0229]             else if(dX > 0)
```



```
[0230]         {
[0231]             currentCircleQuadrant = QUAD_180_270 ;
[0232]             clockWiseSense = FALSE ;
[0233]         }
[0234]     }
[0235]     else
[0236]     {
[0237]         if(dX > 0)
[0238]         {
[0239]             currentCircleQuadrant = QUAD_180_270 ;
[0240]         }
[0241]         else if(dY > 0)
[0242]         {
[0243]             currentCircleQuadrant = QUAD_0_90 ;
[0244]             clockWiseSense = TRUE ;
[0245]         }
[0246]     }
[0247] }
```

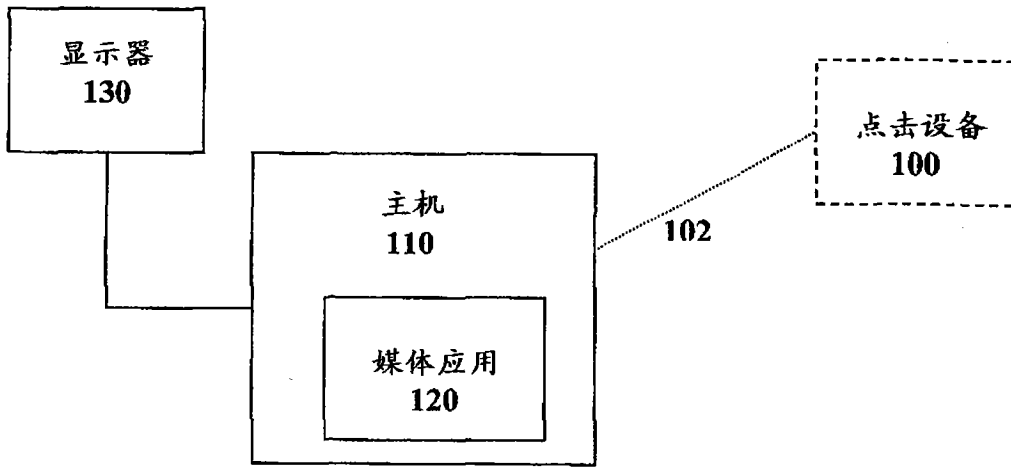


图 1

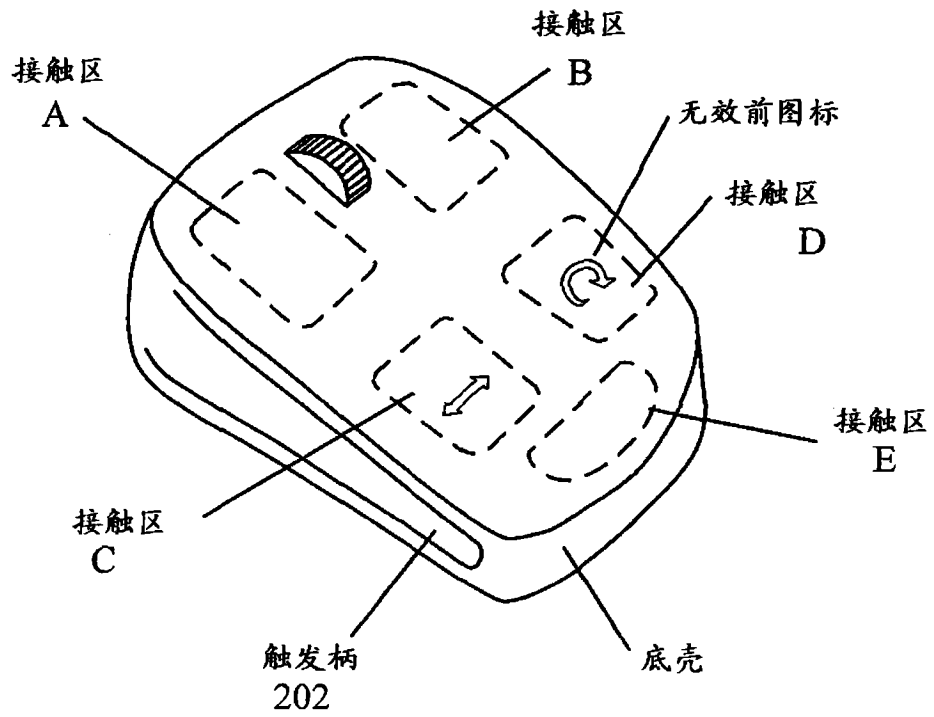


图 2A

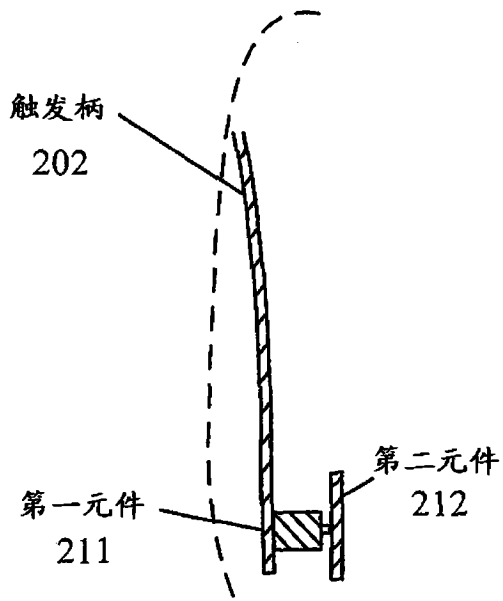


图 2B

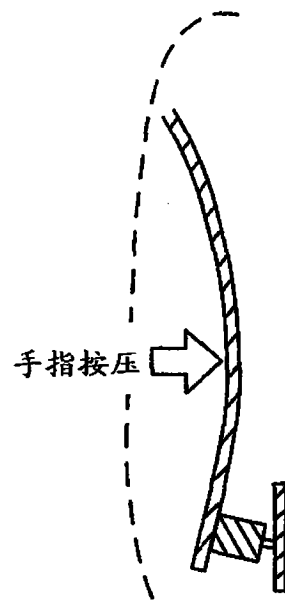


图 2C

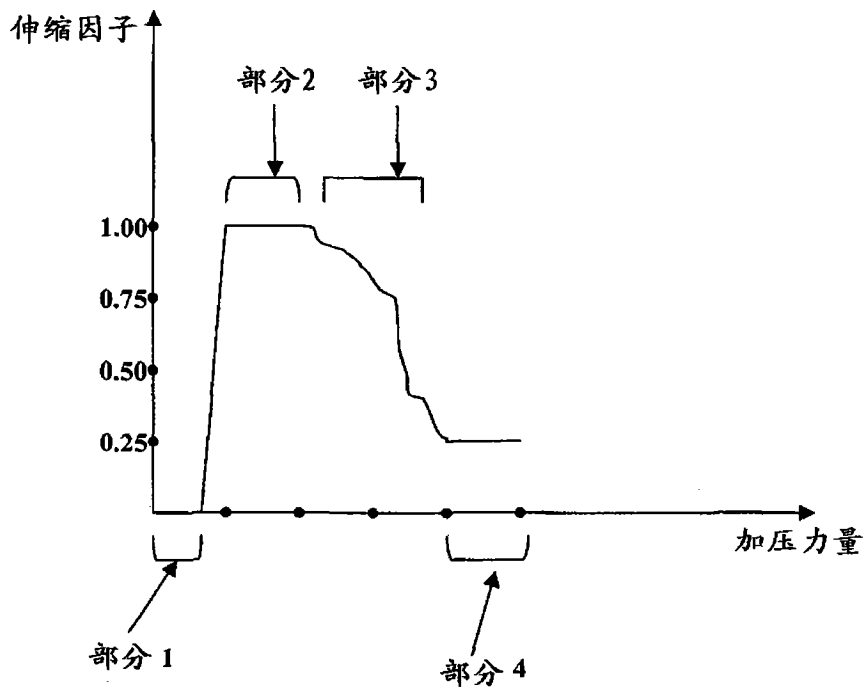


图 3

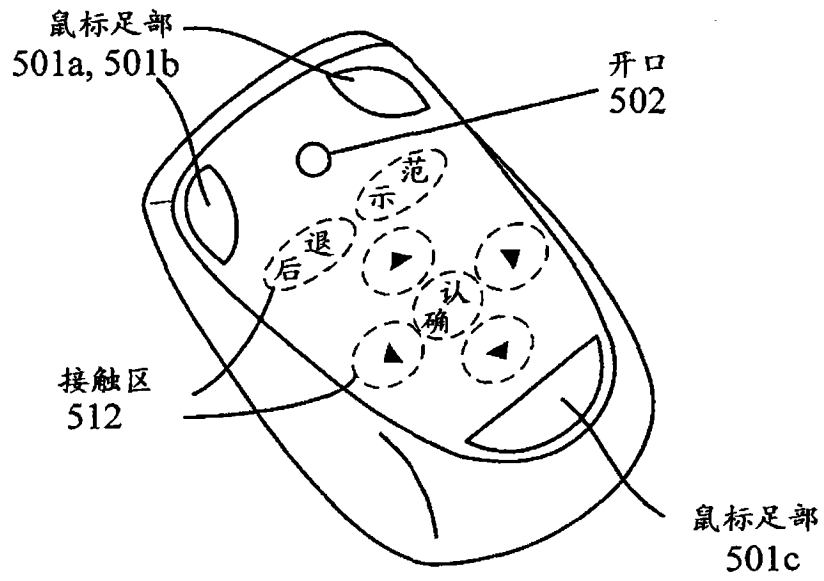


图 4A

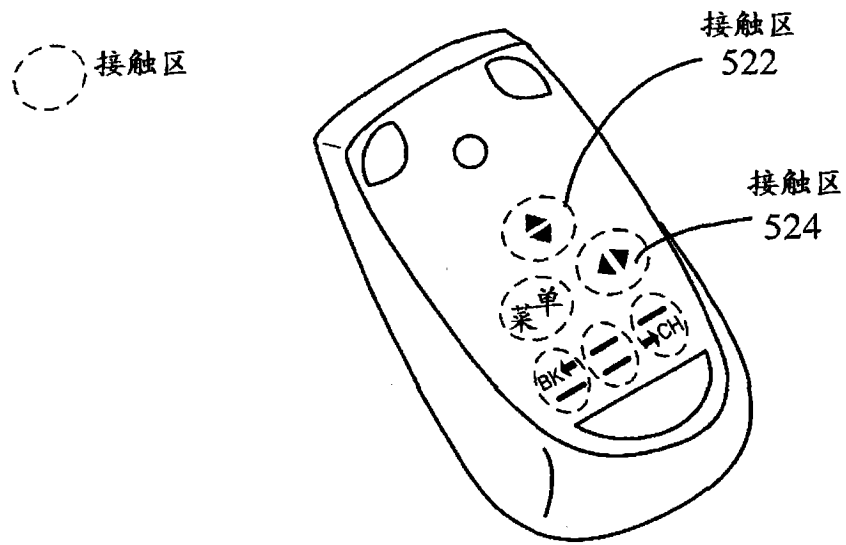


图 4B

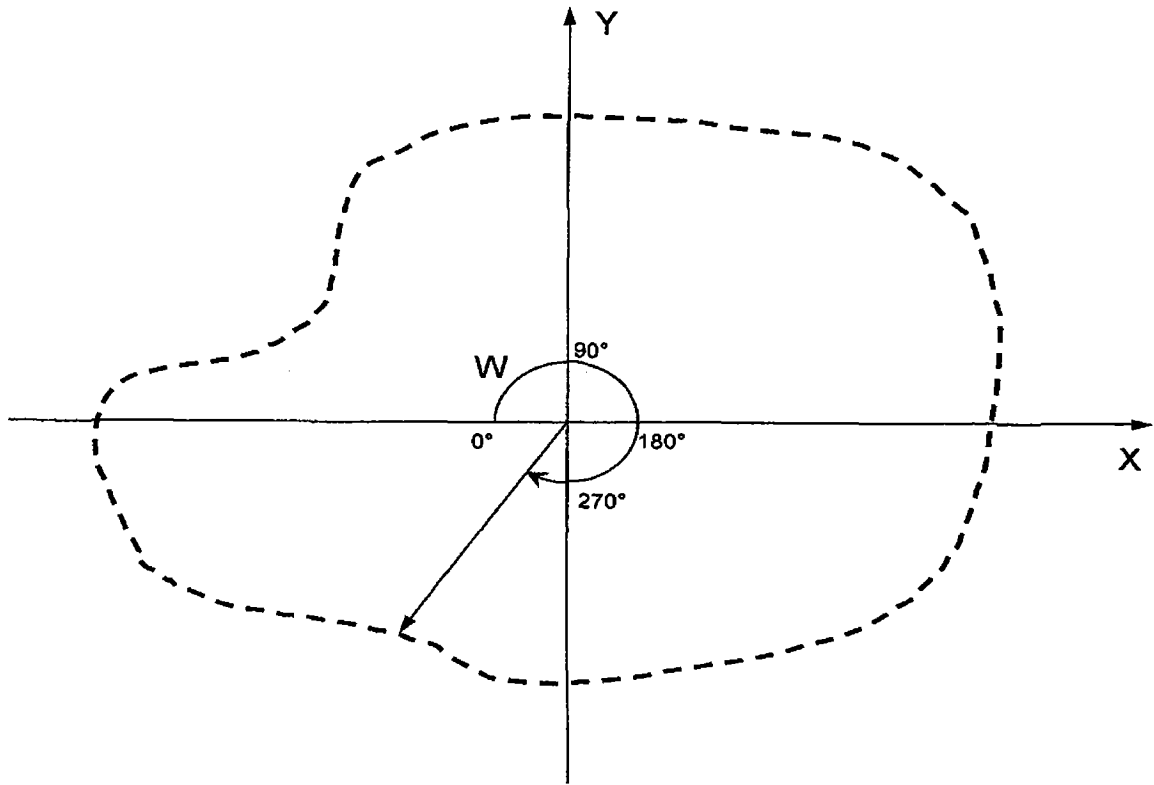


图 5

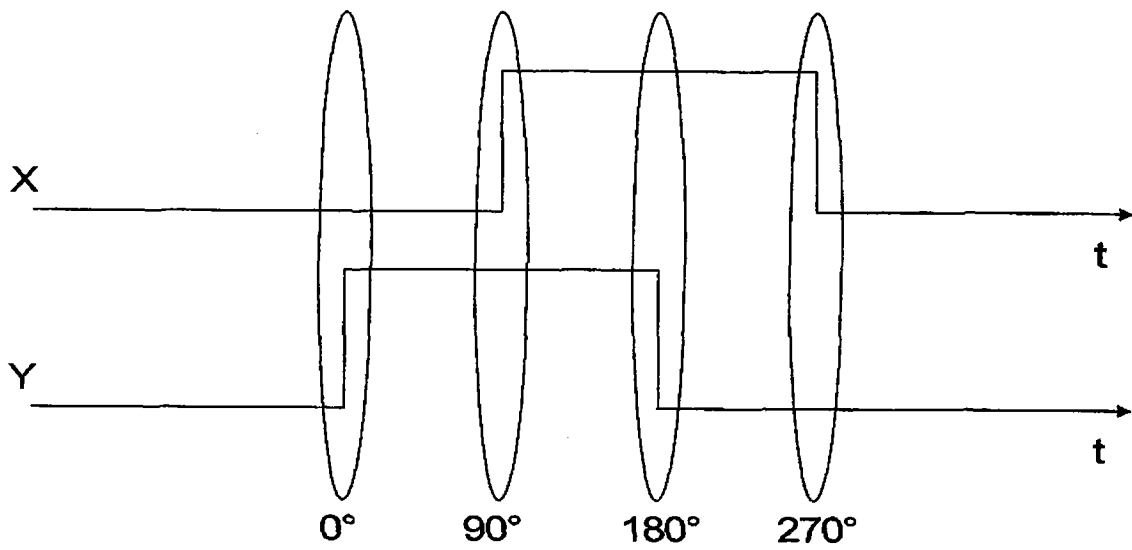


图 6A

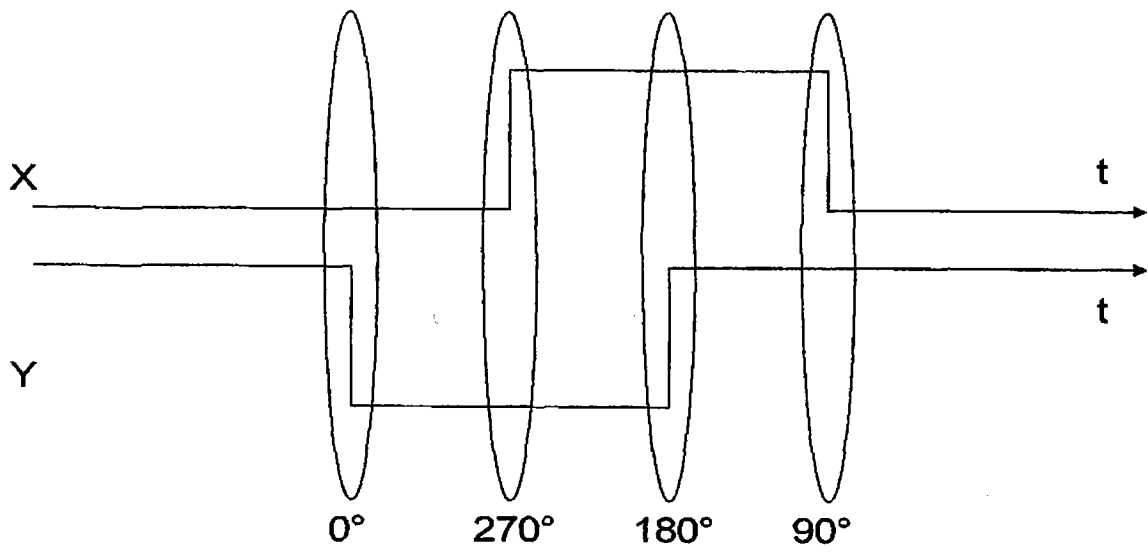


图 6B

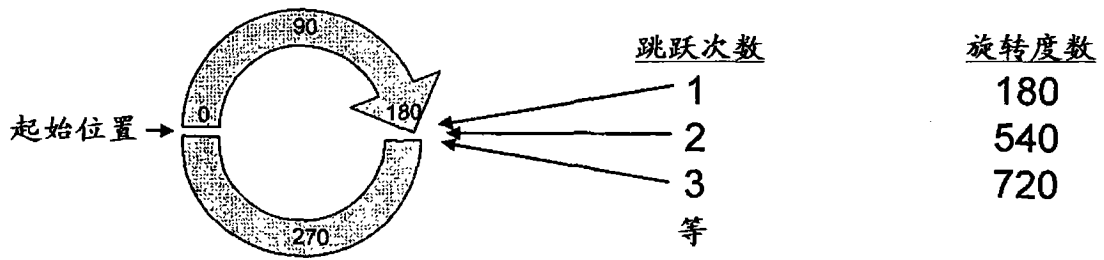


图 7

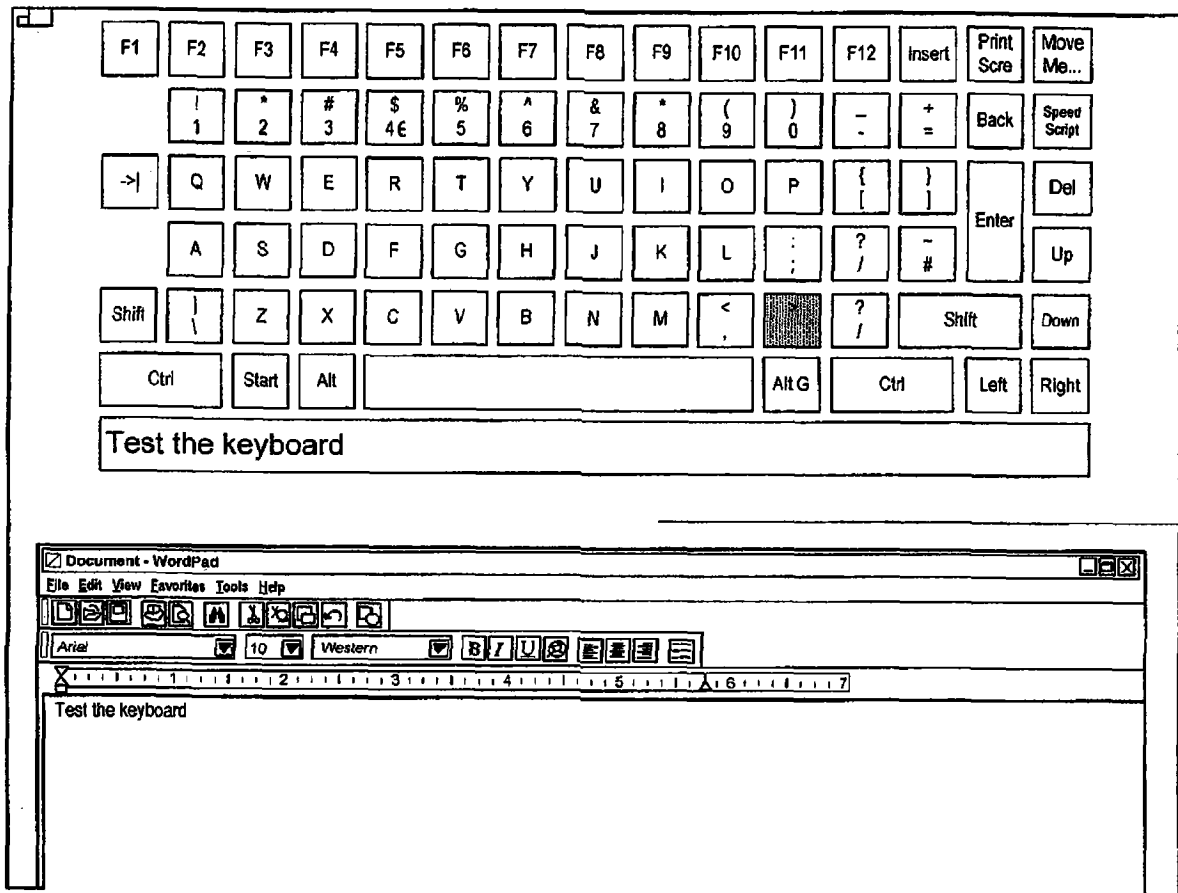


图 8