



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101933010 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 29

(21) 申请号 200980103175. 2

代理人 臧霁晨 李家麟

(22) 申请日 2009. 01. 15

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

12/017298 2008. 01. 21 US

G06F 15/02 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

G06F 1/16 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 07. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/031159 2009. 01. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02009/094293 EN 2009. 07. 30

(71) 申请人 美国索尼电脑娱乐有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

申请人 欧洲索尼电脑娱乐有限公司

(72) 发明人 P·哈里森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

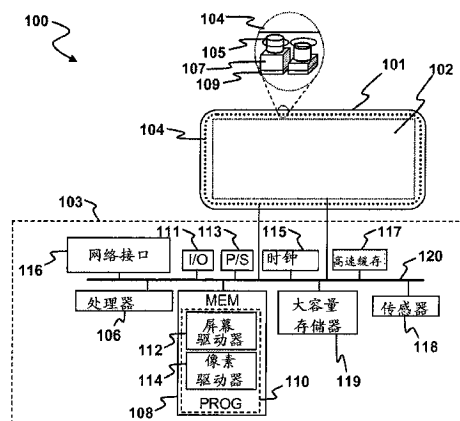
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

具有触摸屏和数字触觉像素的手持装置

(57) 摘要

披露了一种手持电子装置。该装置可以包括具有一个或多个主表面的容器;设置在所述主表面中的一个上的触摸屏;可操作地耦合到所述触摸屏的处理器;以及靠近所述触摸屏设置的一个或多个触觉像素。触觉像素的每一个包括耦合到制动器和传感器的可制动部分。制动器和传感器被耦合到处理器。制动器被配置成响应于来自处理器的指令制动,并且当压力被施加到可制动部分时,传感器被配置成产生信号作为到由处理器执行的一个或多个程序的输入。可制动部分可以由制动器在第一和第二位置之间制动。可制动部分在第一位置和在第二位置的触觉不同。



1. 手持电子装置,包括:

具有一个或多个主表面的容器;

设置在至少一个所述主表面上的触摸屏;

可操作地耦合到所述触摸屏的处理器;以及

靠近所述触摸屏设置的一个或多个触觉像素,其中所述一个或多个触觉像素的每一个包括耦合到制动器和传感器的可制动部分,其中所述制动器被耦合到所述处理器,其中所述制动器被配置成响应于来自所述处理器的指令制动,并且其中当压力被施加到所述可制动部分时所述传感器被配置成产生信号作为到由所述处理器执行的一个或多个程序的输入,其中响应于由所述处理器进行的一个或多个指令的执行,所述可制动部分可由制动器在第一和第二位置之间制动,其中所述可制动部分在第一位置的触觉不同于所述可制动部分在第二位置的触觉。

2. 根据权利要求1的装置,其中所述一个或多个触觉像素被设置在与所述触摸屏相同的所述容器的主表面上。

3. 根据权利要求1的装置,其中所述一个或多个触觉像素被设置在靠近其上设置有所述触摸屏的所述主表面的所述容器的侧边。

4. 根据权利要求1的装置,其中,所述容器包括在侧边和其上设置有所述触摸屏的所述主表面之间的斜边,其中所述一个或多个触觉像素被设置在所述斜边上。

5. 根据权利要求1的装置,其中,所述装置被配置成使得所述触觉像素的一个或多个被设置成向用户提供触觉反馈和/或响应于所述触摸屏的预定状态从用户接收输入。

6. 根据权利要求5的装置,其中,所述装置被配置成使得所述一个或多个触觉像素中的特定的一个或多个选择性地制动以标记在所述触摸屏上显示的图像的滚动的终点。

7. 根据权利要求5的装置,其中,所述装置被配置成使得所述一个或多个触觉像素中的特定的一个或多个响应于所述触摸屏的状态的改变而振动。

8. 根据权利要求7的装置,其中,所述一个或多个触觉像素中的特定的一个或多个的振动频率与利用所述触摸屏产生的表示的状态相关。

9. 根据权利要求1的装置,其中,所述装置被配置成使得所述触觉像素的一个或多个被设置成向用户提供触觉反馈和/或响应于利用所述触摸屏输入的表示从用户接收输入。

10. 根据权利要求1的装置,其中,所述装置被配置成使得所述触觉像素的一个或多个中的特定的一个或多个被设置成充当与到所述装置的特殊命令输入相关联的按键。

11. 根据权利要求10的装置,其中,所述触摸屏被配置成显示靠近所述特定一个或多个触觉像素的所述特殊命令输入的识别信息。

12. 根据权利要求1的装置,进一步包括被配置成记录所述装置的定向的改变的传感器。

13. 根据权利要求12的装置,其中,所述装置被配置成使得所述触觉像素的一个或多个中的特定的一个或多个响应于所述装置的定向的改变在所述第一和第二位置之间制动。

14. 根据权利要求10的装置,其中,所述装置被配置成用作游戏装置、电话、便携式媒体播放器、电子邮箱装置、网页浏览器装置或者导航装置。

15. 根据权利要求10的装置,其中,所述装置被配置成用作游戏装置,并且其中所述装置被配置成响应于游戏状态或者游戏事件的改变而改变所述一个或多个触觉像素的状态。

16. 根据权利要求 1 的装置,进一步包括适用于辅助所述装置和一个或多个其它装置之间的通信的通信接口。

17. 根据权利要求 1 的装置,其中,所述装置被配置成使得所述一个或多个触觉像素的状态响应于与所述手持电子装置通信的一个或多个其它装置的状态的改变而改变。

18. 电子装置,包括:

设置在所述电子装置的主表面上的触摸屏;

可操作地耦合到所述触摸屏的处理器;以及

其中,所述触摸屏包括触觉像素的阵列,其中在所述阵列中的所述触觉像素的每一个包括耦合到制动器和传感器的可制动部分,其中转换器被耦合到所述处理器,其中所述制动器被配置成响应于来自所述处理器的指令制动,并且其中当压力被施加到所述可制动部分时所述传感器被配置成产生信号作为到由所述处理器执行的一个或多个程序的输入,其中响应于由所述处理器进行的一个或多个指令的执行,所述可制动部分可由制动器在第一和第二位置之间制动,其中所述可制动部分在所述第一位置的触觉不同于所述可制动部分在所述第二位置的触觉。

19. 用于操作手持装置的方法,所述手持装置具有触摸屏和靠近所述触摸屏设置的一个或多个触觉像素,其中所述一个或多个触觉像素的每一个包括耦合到制动器和传感器的可制动部分,其中所述可制动部分可由制动器在第一和第二位置之间制动,其中所述可制动部分在第一位置的触觉不同于所述可制动部分在第二位置的触觉,所述方法包括:

使用所述触摸屏跟踪用户输入;

确定所述触摸屏的状态;

响应于对显示的预定状态的检测,改变一个或多个触觉像素的状态。

20. 根据权利要求 19 的方法,其中跟踪所述用户输入包括使用触摸屏跟踪用户的手指动作。

21. 根据权利要求 19 的方法,其中确定所述触摸屏的状态包括确定所述用户是否在所述触摸屏上已经输入了特定的表示。

22. 根据权利要求 19 的方法,其中对所述触摸屏的所述用户输入对应于对视频游戏的用户输入。

23. 根据权利要求 22 的方法,其中所述预定的状态反应了所述视频游戏的状态变化或者一个或多个特定游戏事件。

24. 根据权利要求 19 的方法,其中所述预定的状态对应于与所述手持装置通信的一个或多个其它装置的状态的改变。

25. 根据权利要求 19 的方法,其中所述手持装置包括倾斜传感器,并且所述预定的状态对应于所述倾斜传感器的状态的改变。

26. 根据权利要求 25 的方法,其中改变所述触觉像素的状态包括响应于由所述倾斜传感器检测到的所述手持装置的倾斜,以模拟气泡水准器的方式选择性地制动一个或多个特定像素。

27. 根据权利要求 19 的方法,其中改变所述触觉像素的状态包括选择性地制动一个或多个特定像素使得它们可以被用户感知并且配置所述特定像素使之充当所述手持装置的滚轮。

28. 根据权利要求 19 的方法,其中改变所述触觉像素的状态包括选择性地制动靠近在所述触摸屏上显示的命令的一个或多个特定像素,使得所述一个或多个特定像素可以被用户感知并且配置所述特定像素使之充当按键以使用所述手持装置执行所述命令。

29. 根据权利要求 28 的方法,进一步包括振动所述一个或多个特定触觉像素。

30. 根据权利要求 19 的方法,其中改变所述触觉像素的状态包括当所述用户使用所述触摸屏达到滚动极限时,选择性地制动一个或多个特定像素使得所述一个或多个特定像素能够被用户感知。

具有触摸屏和数字触觉像素的手持装置

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求在 2008 年 1 月 21 日提交的共同受让的美国专利申请 12/017298 的优先权,其全部披露通过引用被合并于此文。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及手持装置并且更尤其涉及使用触摸屏的手持装置。

背景技术

[0004] 触摸屏是显示器,它也具有在显示区域内检测触摸的位置的能力。这允许显示器被用作输入装置,移除了作为原始输入装置的用于与显示的内容交互的键盘和 / 或鼠标。这种显示器可以被连接到计算机上,或者作为终端连接到网络。触摸屏也已经促成了个人数字助理 (PDA)、卫星导航和移动电话装置的设计上的最近的变化,让这些装置更加便于使用。

[0005] 自从 Samuel C. Hurst 博士在 1971 年的电子触摸界面的发明,触摸屏已成为平常物品。它们在零售业 (retail setting)、销售系统网点、自动取款机 (ATM) 和 PDA 中已经较为常见,其中在 PDA 中,有时候会使用指示笔来操作图形用户界面 (GUI) 和输入数据。智能手机、PDA、便携式游戏控制台和许多类型的信息设备的流行驱动了对触摸屏的需求和认可。

[0006] 现有的触摸屏被配置成接收机械输入并提供可视输出。但是,现有的触摸屏没有被配置成提供可视输出和机械输出两者。

[0007] 在这样的情况下,提出了本发明的实施例。

附图说明

[0008] 通过结合附图仔细参阅以下详细说明,本发明的教导可以容易地被理解,其中:

[0009] 图 1A 是根据本发明的实施例的手持装置的框图。

[0010] 图 1B 是根据本发明的实施例的手持装置的三维图。

[0011] 图 1C 是根据本发明另一替代实施例的手持装置的三维图。

[0012] 图 1D 是根据本发明另一替代实施例的手持装置的三维图。

[0013] 图 1E 是是根据本发明另一替代实施例的手持装置的侧视图。

[0014] 图 2 是示出在图 1A-1E 中示出的类型的手持装置的操作的流程图。

[0015] 图 3 是示出在根据本发明的实施例的手持装置中将触觉阵列的部分作为命令按键使用的三维图。

[0016] 图 4 是示出在根据本发明的实施例的手持装置中将触觉阵列的部分作为滚轮使用的三维图。

[0017] 图 5 示出在根据本发明的实施例的手持装置中使用触觉阵列的部分来指示滚动末端的三维图。

[0018] 图 6A-6B 是示出在根据本发明的实施例的手持装置中将触觉阵列的部分作为水平指示器使用的三维图。

[0019] 图 7 是根据本发明的替代实施例的电子装置的三维图。

具体实施方式

[0020] 尽管以下详细说明为了阐述的目的包含了许多特定的细节,但是任何一个本领域的技术人员将理解对以下细节的许多变化和替代在本发明的范围内。因此,以下描述的本发明的示例实施例的提出不失一般性并且限制本发明所要的权利。

[0021] 根据本发明的实施例,在图 1A 中示出的手持电子装置 100 包括容器 101,在容器 101 的主表面上形成有触摸屏 102。容器可以有足够小的尺寸使得它可以被用户手持。具有一个或多个数字触觉像素 104 的阵列可以位于靠近触摸屏 102 边缘的位置。装置可以包括控制器 103,控制器 103 的部件可以位于容器 101 之中。控制器 103 包括可操作地耦合到触摸屏 102 的处理器 106。在一些实施例中,如果实现并行处理的话,装置 100 可以包括多个处理器 106。装置 100 可以被配置成用作游戏装置、电话、便携式媒体播放器、电子邮箱装置、网页浏览器装置以及类似的装置。

[0022] 触摸屏 102 可以基于任何合适的触摸屏技术,诸如电阻性 (resistive)、表面声波 (SAW)、电容性、红外线、变形测量器、光学成像、分散信号技术、声波脉冲识别、衰减全内反射或者基于磁致伸缩技术的图形平板来定位指示笔的尖端。作为示例,电阻触摸屏面板可以由若干层构成,这些层包括由薄空铅隔开的两层薄的金属导电层和电阻层。当某一物体触摸这种类型的触摸面板时,这些层在某一点被连接。面板然后作出类似于分压器的具有相关输出的电动作。这造成了电流的变化,该变化被记录为触摸事件,其可以被发送到处理器 106 进行处理。

[0023] 表面声波技术使用通过触摸屏面板的超声波。当面板被触摸时,声波的一部分被吸收。这种超声波的变化记录触摸事件的位置并且将该信息发送到控制器进行处理。

[0024] 电容性触摸屏面板可以被涂覆将持续的电流传导经过传感器的材料,例如铟锡氧化物。因此,传感器显示了在水平和垂直轴上精确控制的存储的电子场。当电容性触摸屏的“正常”电容场(它的参考状态)被外部施加的电场(例如,来自用户的手指)改变时,在面板的每个角的电路测量作为结果发生的参考场的特性的“失真”并且发送关于该事件的信息到处理器 106 进行数学处理。

[0025] 红外线触摸屏面板可以采用两种不同的方法学中的一种。一种方法使用热引导的表面电阻的变化。另一方法是检测屏幕表面附近的调制的光束的中断的垂直和水平的 IR 传感器的阵列。

[0026] 在变形测量器配置下,屏幕用弹簧安装在四个角上并且变形测量器被用于确定当屏幕被触摸时的偏斜。这种技术还可以测量屏幕 102 沿着 Z 轴的移动。

[0027] 在基于光学成像的触摸屏技术中,两个或多个图像传感器可以围绕屏幕的边缘(主要是角落)被放置。红外线背光灯可以被放置于在屏幕的其它侧上的摄像机的视野内。触摸作为阴影而显示出并且每一对摄像机可以随后被用于三角测量以定位该触摸。

[0028] 分散信号技术可以使用传感器来检测由于触摸而产生的玻璃中的机械能。然后复杂算法解释这种信息并且提供精确的触摸位置。

[0029] 基于声波脉冲识别的触摸屏可以使用位于屏幕的某些位置的多于两个的压电换能器来将触摸（振动）的机械能转换成电子信号。然后这种信号可以被转换成音频文件，然后与预先存在的关于屏幕上每个位置的音频特性比较。

[0030] 基于衰减全内反射的触摸屏使用全内反射的原理使用光来填充折射介质。当手指或者其它软的物体压向表面时，内部反射光路径被中断，造成光反射出介质并且因此对于在介质后的摄像机可视。

[0031] 再一次参考图 1A，每一个触觉像素 104 包括耦合到制动器 107 和传感器 109 的可制动部分 105。制动器 107 和传感器 109 被耦合到处理器 106。制动器 107 被配置成响应于来自处理器 106 的指令制动，并且当压力被施加到可制动部分 105 时传感器 109 被配置成产生信号作为到由处理器 106 执行的一个或多个程序的输入。制动器 107 可以是任何合适的电机制动器。合适的制动器的例子包括压电制动器、MEMS 制动器和磁性线圈制动器。传感器 109 可以是任何合适的传感器，例如，电容测量传感器、压电传感器、电阻传感器、变形传感器以及类似的装置。在一些情况下，诸如压电装置的特定情况，相同的装置可以被用于制动器 107 和传感器 109。

[0032] 可制动部分 105 可以由制动器 107 在第一和第二位置之间制动。可制动部分 105 的触觉在第一和第二位置是不同的。例如，如在图 1A 中的小图示出的，可制动部分 105 在第一位置可以与容器 101 的表面齐平或凹进容器 101 的表面之下，并且在第二位置可以升起至表面以上。作为示例，可制动部分 105 可以从齐平改变至凸起，或反之亦然，或者从齐平改变至凹进，或反之亦然。优选地，可制动部分足够地宽并且凸起足够的量从而它可以被用户手指感觉到。将相邻的触觉像素隔开足够远使得它们可以被区分也是合乎需要的。作为示例，大约 0.5 毫米的凸起和大约 2.5 毫米的内部点间隔足以用于感觉和区分形成凸点单元的升起的点。

[0033] 对于数字触觉像素 104 有许多种不同可能的配置。作为示例，并且不失一般性，一个或多个数字触觉像素可以沿着触摸屏 102 的周边在与图 1B 中示出触摸屏 102 相同的装置的面上设置，如在的触摸屏 102。在这个例子中，用户可以将装置 100 持在右手并且用左手的食指操作触摸屏 102。触觉像素 104 可以被左手的手指感知。在一替代实施例中，在图 1C 中示出，触觉像素 104 可以沿着装置 100 的侧边 122 设置。在另一替代实施例中，一个或多个数字触觉像素 104 可以被设置在如图 1D 所示的手持装置的斜边 124 上。

[0034] 进一步，注意在本发明的某些实施例中，装置 100 可以包括设置在容器 101 相对面上的两个触摸屏和设置在一个或多个主表面上以及侧边和一个或多个斜面上的触觉像素 104。例如，如图 1E 所示，手持装置 100 可以具有设置在第一主表面 125A 上的第一触摸屏 102A 和设置在第二主表面 125B 上的第二触摸屏 102B。触觉像素 104 可以被设置在靠近第一触摸屏 102A 的边的第一主表面 125A 上或者靠近第二触摸屏 102B 的边的第二主表面 125B 上。另外，触觉像素 104 可以被设置在第一和第二主表面之间的侧边 122 上。进一步地，触觉像素 104 可以被设置在第一主表面 125A 和侧边 122 之间的第一斜边 124A 上和/或侧边 122 和第二主表面 125B 之间的第二斜边 124B 上。

[0035] 手持装置 100 可以进一步包括存储器 108（例如，RAM，DRAM，ROM 以及等同物）。存储器 108 可以存储程序指令 110 用于在处理器 106 上执行。程序指令 110 可以被配置成响应于来自装置上的一个或者多个输入源（例如，触摸屏 102 或者触觉像素 104）或者被耦合

到该装置的远程输入源的输入。程序指令 110 可以包括触摸屏驱动器指令 112, 触摸屏驱动器指令 112 被配置成响应来自触摸屏 102 的输入并且生成显示在触摸屏 102 上的图像。指令 110 可以进一步包括其它触觉像素驱动器指令 114。当程序指令的执行达到预定的状态时, 这些后来的指令可以被配置成选择性地制动一个或者多个触觉像素 104 和 / 或接收来自于一个或多个触觉像素 104 的输入。触觉像素 104 被设置在靠近触摸屏 102 的地方从而装置的触觉可以响应于程序命令或者在触摸屏 102 上正在发生的事件的状态动态地改变。

[0036] 手持装置 100 还可以包括已知的支持功能, 例如输入 / 输出 (I/O) 元件 111、电源 (P/S) 113、时钟 (CLK) 115 和高速缓存 117。装置 100 可以可选地包括大容量存储装置 119 来存储程序和 / 或数据, 诸如磁盘驱动器、CD-ROM 驱动器、闪存或者等同物。装置 100 的触摸屏 102、触觉像素 104、处理器 106、存储器 108 和其它部件可以通过如图 1A 中所示的系统总线 120 互相交换信号 (例如, 代码指令和数据)。在一些实施例中, 装置 100 可以包括网络接口 116, 网络接口 116 被配置成允许装置通过网络与其它装置交换信号。进一步, 手持装置 100 可以包括一个或多个传感器 118。这种传感器可以包括, 例如, 诸如加速计或者倾斜传感器的惯性传感器、光学传感器、诸如麦克风或者麦克风阵列的声学传感器。传感器可以产生反应手持装置的操作所在环境的输入到程序指令 110。

[0037] 在本发明的实施例中, 触觉像素驱动器指令 114 可以被配置成基于触摸屏 102 的状态, 控制给定的触觉像素是否是在第一位置或者第二位置, 例如, 像素是向上还是向下。触觉像素的状态可以因此被用于响应于在触摸屏上显示的图像的表示 (例如, 在手持游戏装置情况下的游戏事件)。作为示例, 围绕触摸屏 102 的触觉像素 104 的阵列通过选择性地相继地将特定的触觉像素从“上”改变到“下”以响应于游戏事件来产生相等于数字跟踪 (chaser) 光显示效果的触觉。

[0038] 另外, 根据本发明的某些实施例, 触觉像素驱动器指令 114 可以当特定的触觉像素或者触觉像素组被压下时动态地配置哪些功能将被执行。作为示例, 图 2 示出了用于操作图 1A 到图 1D 所示类型的手持装置的方法 200。如在 202 所示的, 用户输入可以用触摸屏 102 跟踪。触摸屏可以跟踪由紧靠触摸屏或者压向触摸屏的用户的手指或者指示笔的输入。在 204, 确定触摸屏的状态。触摸屏的状态通常是在触摸屏上显示的图像和触摸屏接收的输入的反应。作为示例, 装置 100 可以被配置为视频游戏装置。在这种情况下, 触摸屏 102 的状态可以反应在游戏的环境中正在发生的游戏或者事件的状态。通过将在触摸屏上显示的图像和从触摸屏接收的输入与对应于已知状态的已知图像和输入的相应列表进行比较来确定状态

[0039] 在其它实施例中, 状态的改变可以由与该手持装置通信的一些其它装置的状态的改变触发。例如, 如果装置 100 被配置成用作移动电话, 例如蜂窝电话, 那么当到达或者来自另一远程装置的呼叫开始或者结束时, 触觉像素 104 可以改变状态。

[0040] 作为示例, 如在 206 所示的, 输入可以可选地与用触摸屏进行的对应于预定的表示的已知输入比较。例如, 在触摸屏上用手指画“X”可以对应于在程序指令 110 的执行环境中的某一特殊命令。可以以多种方式的任意一种实现表示的识别。表示的识别的例子在例如共同转让的美国临时专利申请 61/020669 中描述, 在 2008 年 1 月 11 日提交的题为“GESTURE CATALOGING AND RECOGNITION”的 Thomas Miller IV 的美国临时专利申请 61/020669 通过引用被合并于本文。

[0041] 如在 208 所示的,一个或多个触觉像素 104 的状态可以响应于对显示的预定状态的检测而被改变。作为示例,如果检测到特定的预定的状态,某些被选择的触觉像素可以被设置成“向上”状态以及其它可以被设置成“向下”状态。在某些实施例中,被选择的触觉像素可以被激活以充当用于执行部分程序指令 110 的输入按键。

[0042] 作为示例,如图 3 所示,当触摸屏 102 的状态是显示了命令区域 126 时,靠近命令区域 126 的一个或多个特定触觉像素 104 可以被激活。在激活的状态下,靠近命令区域 126 的特定触觉像素 104 可以处在“向上”位置,在“向上”位置它们可以被用户容易地感觉并且可以充当按键。特定触觉像素可以被映射到对应于显示在命令区域中的命令的特殊命令的输入。当这种状态被检测到时,通过选择性地制动靠近显示在触摸屏上的命令区域 126 的一个或多个特定触觉像素 104,触觉像素 104 的状态可以改变,从而一个或多个特定触觉像素 104 可以由用户感知并且配置特定像素使之充当按键来使用手持装置 100 执行命令。在一些实施例中,触觉像素驱动器指令 114 可以被配置成振动一个或多个特定触觉像素来吸引用户对它们的注意。触觉像素的振动可以被用于将手指引导向命令区域 126。触觉像素可以被配置成响应于显示在触摸屏 102 上的图像或者从触摸屏 102 接收的输入而振动。例如,当滚动接近终点时,某些触觉像素振动幅度可以更大。可替代地,触觉像素振动的频率可以依赖于使用手指在触摸屏 102 上进行的表示的状态。

[0043] 对于一些触摸屏来说,有时候会难以说出屏幕的边缘的位置。在本发明的某些实施例中,触觉像素 104 可以被用作对屏幕的边缘的位置的向导。例如,如图 4 中示出的,改变触觉像素 104 的状态可以包括选择性地制动一个或多个特定的像素 104 使得它们可以被用户感知并且配置特定的像素 104 使之充当手持装置 100 的滚轮。预定状态可以是一种滚动条 128 显示在触摸屏 102 上的状态。靠近滚动条 128 的被选择的触觉像素 104 可以处于上升的状态来用作滚轮。用户可以操作所选择的触觉像素 104,例如通过用拇指或者食指连续地抚摸它们。触觉像素驱动器 114 可以被配置成将以特定的顺序关联压下选择的触觉像素 104 为滚动指令。用触摸屏显示的特定的图像可以是滚动的结果。

[0044] 在另一个例子中,如在图 5 中示出的,改变触觉像素 104 的状态可以包括使用选择的触觉像素 104 来标记滚动的终点。当达到滚动的终点时,在触摸屏 102 的角上的特定触觉像素 104 可以被制动成“向上”状态。上升的触觉像素 104 可以向用户提供已经达到滚动终点的触觉提示。

[0045] 在一些实施例中,触觉像素 104 的状态的改变可以由一个或多个传感器 118 的状态的改变触发。作为示例,触觉像素 104 的配置可以响应于倾斜传感器。例如,如在图 6A-6B 中示出的,装置 100 可以包括安装在容器 101 内的倾斜传感器 121。倾斜传感器 121 可以被耦合到处理器 106。倾斜传感器 121 可以产生依赖于容器 101 的相对定向的信号,并且这个信号可以被用于改变触觉像素 104 的状态。例如,如在图 6A 中示出的,当倾斜传感器 121 检测到容器被持平时,触觉像素 104 的特定子集可以被上升。在这种情况下,最接近于旋转轴 Y 的两个触觉像素 104A、104B 可以被上升。当容器 101 被倾斜时,倾斜传感器 121 可以与倾斜的幅度成比例并且对倾斜的方向敏感的信号。触觉像素驱动器 114 可以被配置成使得最接近 Y 轴的触觉像素 104A、104B 下降和远离该轴的一个或多个触觉像素 104C、104D 上升,如图 6B 所示。通过响应于来自图 6A-6B 所示的倾斜传感器 121 的信号选择性地上升和下降触觉像素,可以模拟气泡水准器的效果。

[0046] 在本发明的一些实施例中,上述类型的电机触觉像素的阵列可以被用作触摸屏的等同物。例如,如在图 7 中所示的,装置 700 可以包括根据触觉像素 704 的阵列形成的容器 701 和触摸屏 702,可以被设置在容器 701 的主表面上。如上述关于触觉像素 104 的描述,触觉像素 704 可以使用压电制动器 / 传感器实现。处理器 706 可以可操作地被耦合到触摸屏。装置 700 可以被配置成用作游戏装置、电话、便携式媒体播放器、电子邮箱装置、网页浏览器装置以及类似的装置。

[0047] 在阵列中的每一个触觉像素 704 包括耦合到制动器 707 和传感器 709 的可制动部分 705。制动器和传感器被耦合到处理器 706。制动器 707 被配置成响应于来自处理器 706 的指令制动。传感器 709 被配置成当压力被施加到可制动部分 705 时产生信号。信号可以用作到存储在存储器 708 中的并且由处理器 706 执行的一个或多个程序 710 的输入。程序 710 可以包括特定配置的触觉像素阵列驱动器 714。响应于由处理器 706 进行的一个或多个指令的执行,可制动部分 705 可以由制动器 707 在第一和第二位置之间制动。可制动部分 705 的触觉在第一和第二位置是不同的。

[0048] 装置 700 还可以包括已知的支持功能,例如输入 / 输出 (I/O) 元件 711、电源 (P/S) 713、时钟 (CLK) 715 和高速缓存 717。装置 700 可以可选地包括大容量存储装置 719 来存储程序和 / 或数据,诸如磁盘驱动器、CD-ROM 驱动器、闪存或者等同物。装置 700 的触觉像素 104、处理器 706、存储器 708 和其它部件可以通过如图 7 中所示的系统总线 720 互相交换信号 (例如,代码指令和数据)。在一些实施例中,装置 700 可以包括网络接口 716,网络接口 716 被配置成允许装置通过网络与其它装置交换信号。进一步,手持装置 700 可以包括一个或多个传感器 718。这种传感器可以包括,例如,诸如加速计或者倾斜传感器的惯性传感器、光学传感器、诸如麦克风或者麦克风阵列的声学传感器。传感器可以产生反应手持装置的操作所在环境的输入到程序指令 710。

[0049] 上述关于手持装置 100 的所有特征也可以被应用于装置 700。

[0050] 虽然以上是对本发明的优选实施例的完整的描述,但是可以使用各种替换、修改和等同物。因此,本发明的范围不应该参考上述的描述被确定,相反,应该参考所附的权利要求以及它们所有范围的等同物来确定。这里描述的任何特征,不管是不是优选的,可以与这里描述的不管是否为优选的任何其它特征组合。在以下的权利要求中,定冠词“一个”是指继该冠词之后的一个或多个项目,除非另外明确地陈述。所附的权利要求不应被解释为装置加功能的限定,除非这种限定使用短语“用于...的装置”在给定的权利要求中明确地记载。

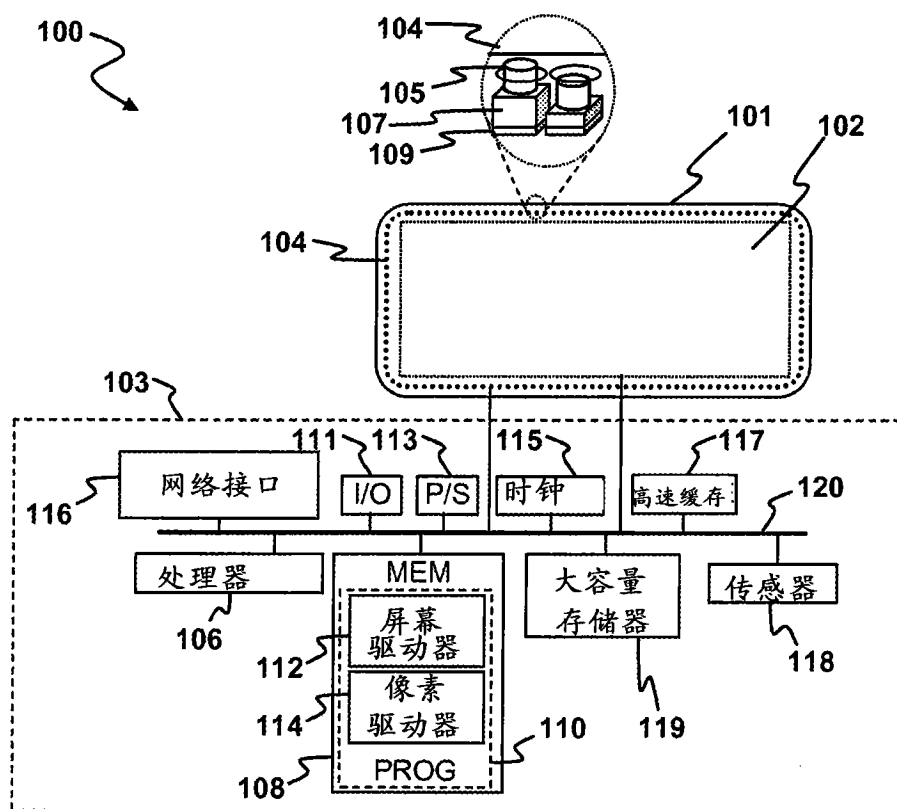


图 1A

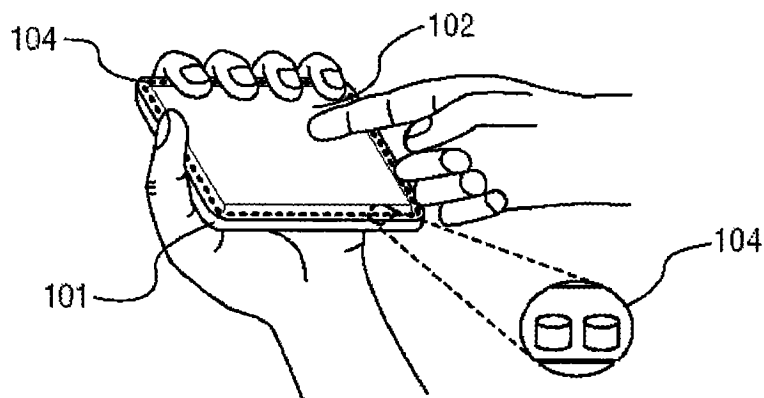


图 1B

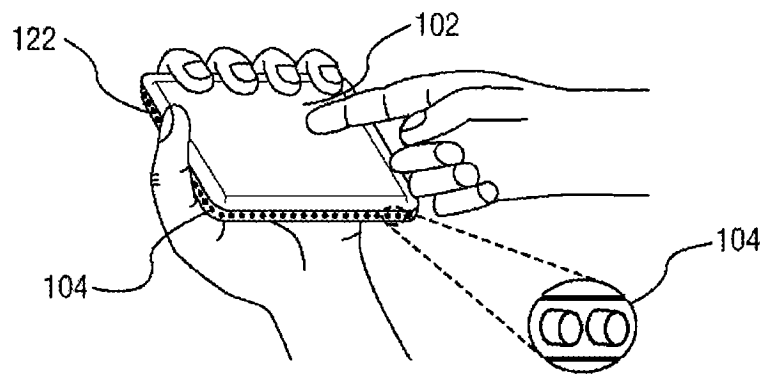


图 1C

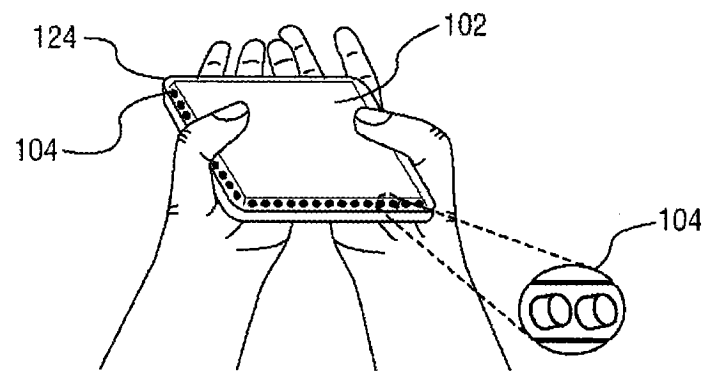


图 1D

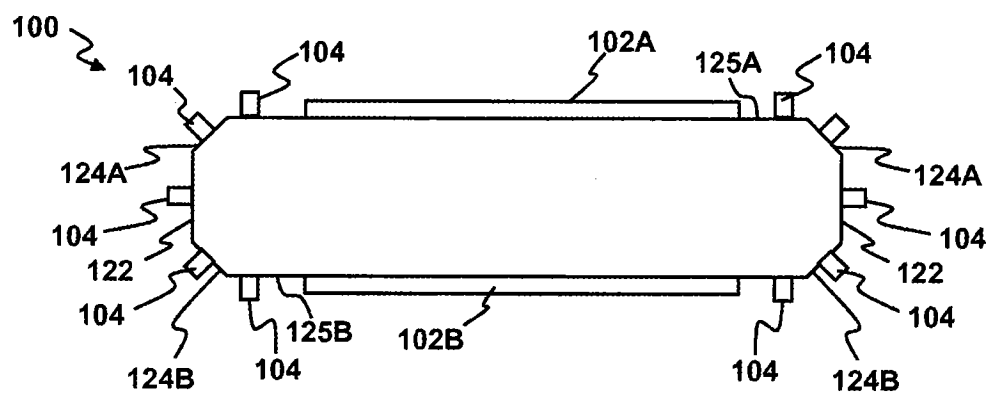


图 1E

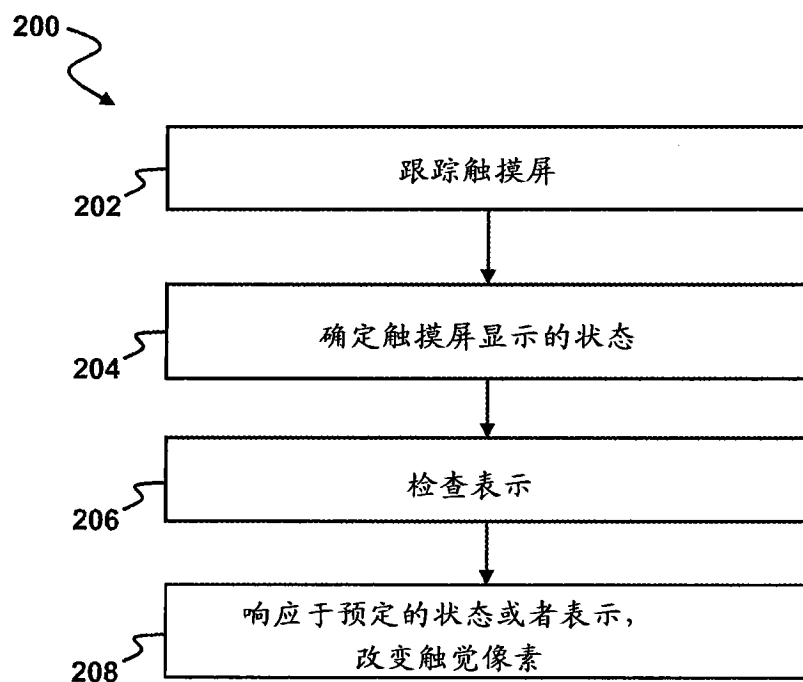


图 2

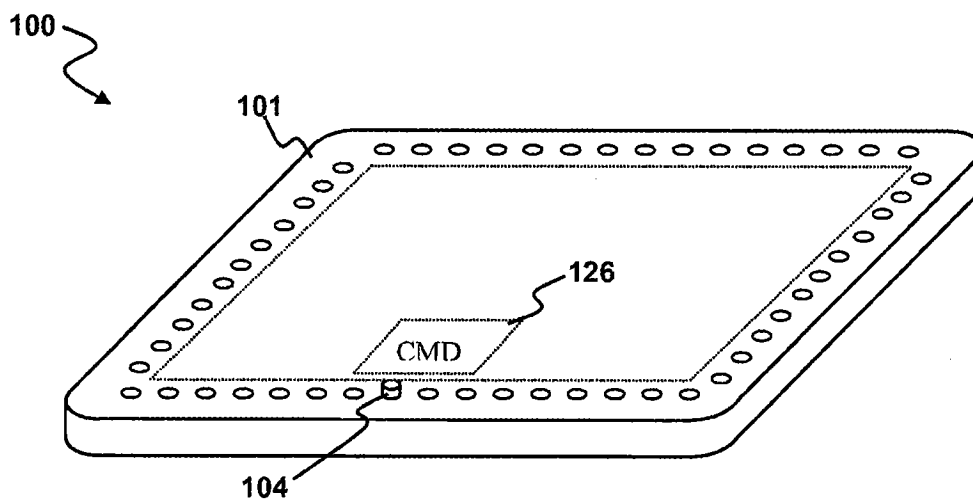


图 3

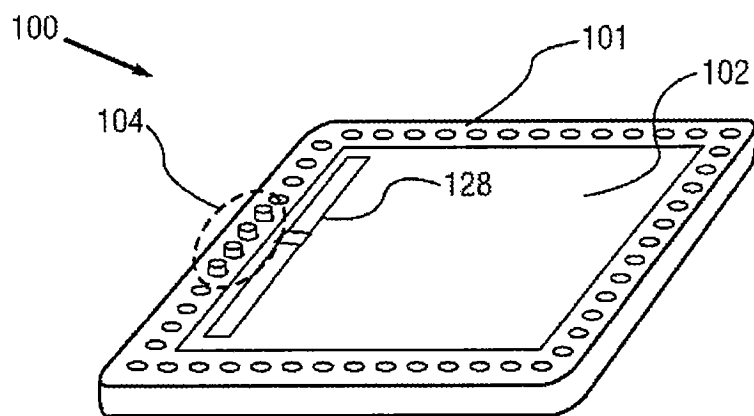


图 4

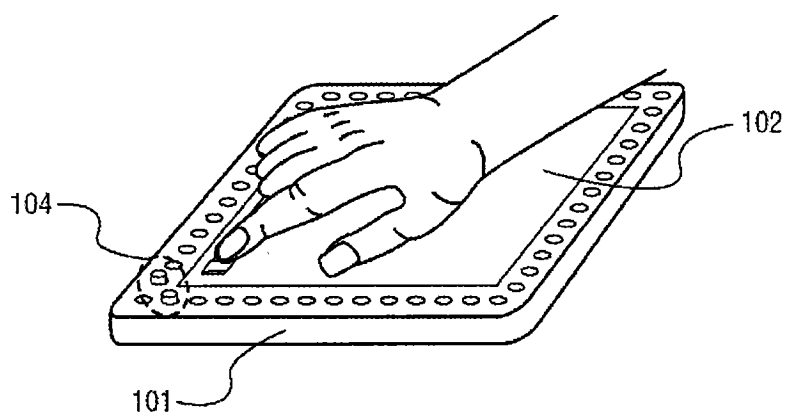


图 5

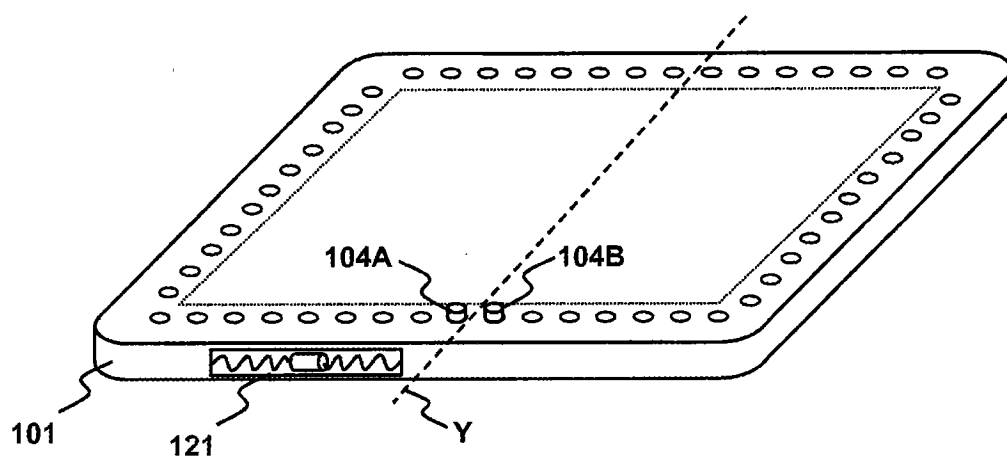


图 6A

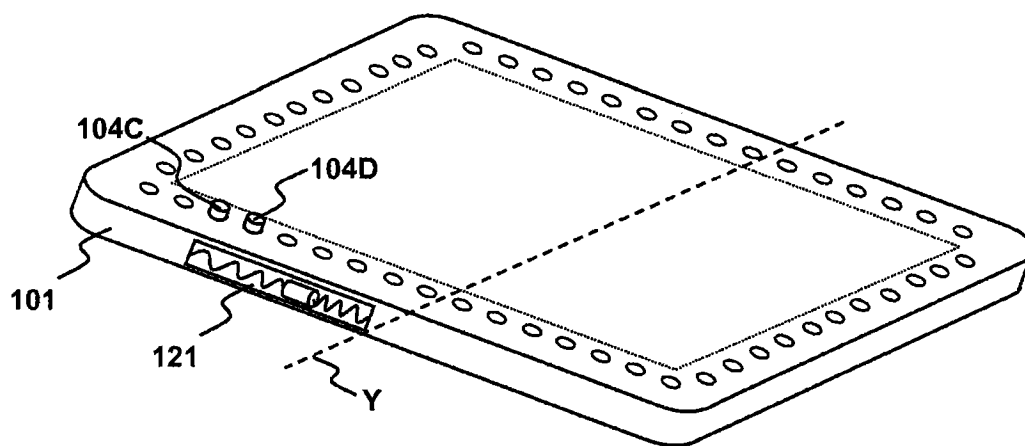


图 6B

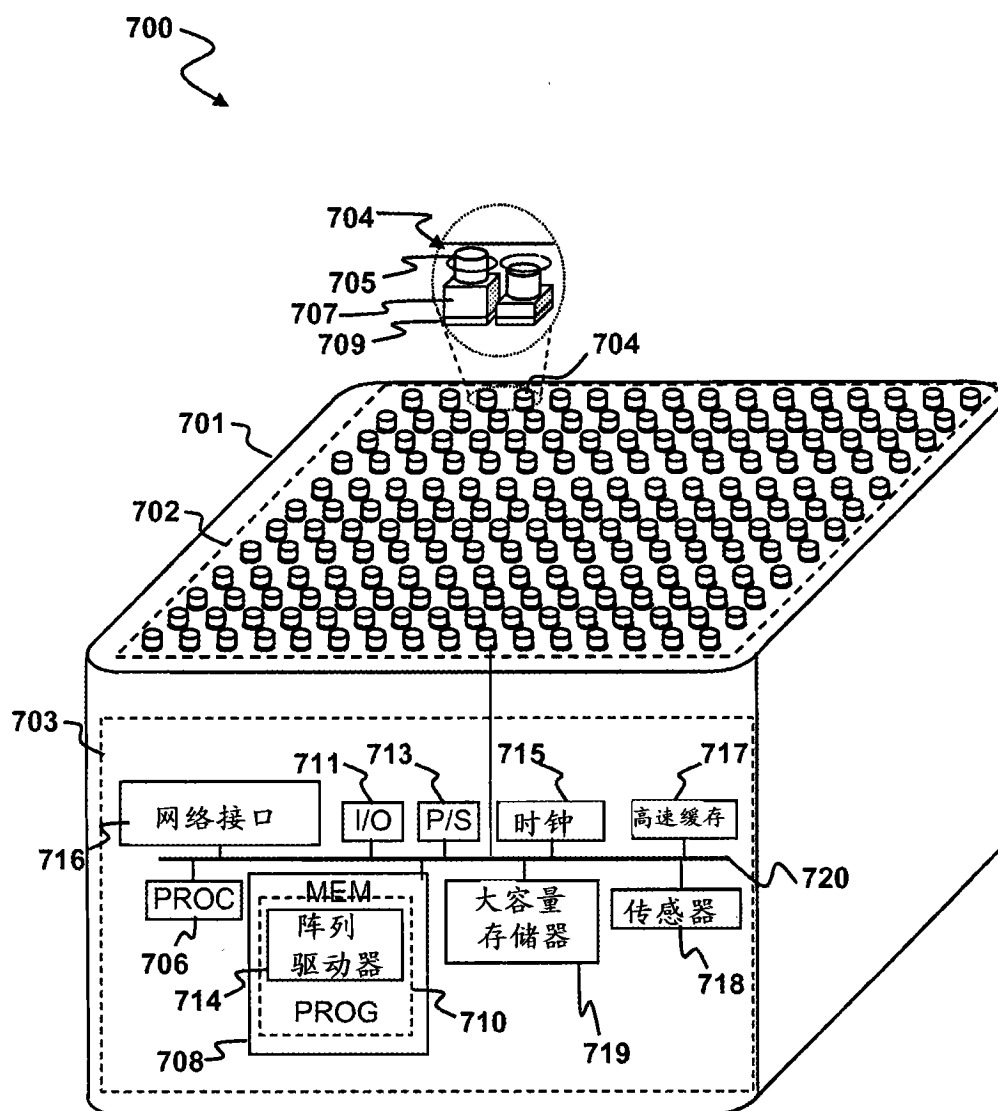


图 7