



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108459721 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810384396.2

G06F 3/0488(2013.01)

(22)申请日 2013.02.07

G06F 1/16(2006.01)

(30)优先权数据

13/368,828 2012.02.08 US

(62)分案原申请数据

201310048890.9 2013.02.07

(71)申请人 意美森公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 R·W·休贝尔

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 周磊

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

G06F 3/0487(2013.01)

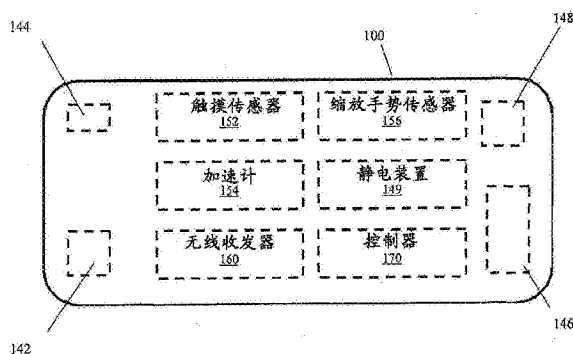
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

用于触觉缩放手势的方法和设备

(57)摘要

本公开涉及用于触觉缩放手势的方法和设备。一种电子交互装置，其包括具有柔性表面的用户界面，配置为感测施加到柔性表面的缩放手势的传感器，配置为响应于缩放手势生成触觉作用的触觉装置，以及与传感器和触觉装置进行信号通信的控制器。所述控制器配置为触发触觉装置以提供缩放手势的触觉确认，并且触发与缩放手势相关联的应用动作。



1. 一种电子交互装置,包括:

用户界面,包括通过缩放手势可变形的柔性表面;

第一传感器,被配置为感测被施加到所述柔性表面的缩放手势;

触觉致动器,被配置为响应于所述缩放手势而生成触觉效果;以及

控制器,其与第一传感器和所述触觉致动器进行信号通信,所述控制器在第一传感器检测到被施加到所述柔性表面的缩放手势时触发与所述缩放手势相关联的动作,其中所述触觉效果由所述触觉致动器以参数生成,所述参数基于缩放手势的方向、缩放手势的缩放程度、缩放手势的持续时间或缩放手势的缩放速率中的至少一者。

2. 如权利要求1所述的电子交互装置,其中,所述参数是所述触觉效果的频率。

3. 如权利要求2所述的电子交互装置,其中,所述触觉效果的频率基于所述缩放手势的缩放速率。

4. 如权利要求1所述的电子交互装置,其中,所述参数是所述触觉效果的持续时间。

5. 如权利要求4所述的电子交互装置,还包括第二传感器,第二传感器被配置为感测被施加到所述柔性表面的触摸手势,其中所述控制器被配置为仅响应于确定所述触摸手势在所述缩放手势被施加到所述柔性表面之前被施加到所述柔性表面而触发与所述缩放手势相关联的动作,使得在所述缩放手势能够触发所述动作之前所述触摸手势必须被施加到所述柔性表面。

6. 如权利要求1所述的电子交互装置,其中,所述动作是在所述电子交互装置上执行的应用中的应用动作,或者是与所述电子交互装置通信的主计算机中的应用中的应用动作。

7. 如权利要求1所述的电子交互装置,其中,所述控制器被配置为在第一传感器感测到被施加到所述柔性表面的缩放手势时确定由第一传感器感测到的缩放手势是否有效,所述缩放手势在存储装置中存在被映射到所述缩放手势的动作的情况下是有效的,并且其中,在确定所述缩放手势有效时,所述控制器被配置为触发所述触觉致动器以提供触觉效果作为所述缩放手势的触觉确认。

8. 如权利要求1所述的电子交互装置,其中,所述缩放手势包括所述柔性表面的弯曲或所述柔性表面的滚动。

9. 一种电子交互装置,包括:

用户界面,包括通过多个缩放手势中的每一个缩放手势可变形的柔性表面,

第一传感器,被配置为感测所述多个缩放手势中的每一个缩放手势的缩放程度,

第二传感器,被配置为感测所述多个缩放手势中的每一个缩放手势的缩放速率,以及

第三传感器,被配置为感测所述多个缩放手势中的每一个缩放手势的方向,

触觉致动器,被配置为响应于所述多个缩放手势而生成相应的触觉效果,以及

控制器,其与第一传感器、第二传感器、第三传感器和所述触觉致动器进行信号通信,其中所述控制器被配置为:

基于缩放手势的方向、缩放手势的缩放程度、缩放手势的持续时间或缩放手势的缩放速率中的至少一者来触发所述多个缩放手势中的每一个缩放手势的应用动作,以及

使得所述触觉致动器基于缩放手势的方向、缩放手势的缩放程度、缩放手势的持续时间或缩放手势的缩放速率中的至少一个来生成所述多个缩放手势中的每一个缩放手势的触觉效果。

10. 如权利要求9所述的电子交互装置,其中第一传感器是应变仪或压电变换器,其中第二传感器是加速计,并且其中第三传感器是陀螺仪。

11. 如权利要求9所述的电子交互装置,其中,所述控制器被配置为基于所述缩放手势的缩放速率来控制所述触觉效果的强度。

12. 如权利要求9所述的电子交互装置,其中,所述控制器被配置为基于所述缩放手势的缩放程度来控制所述触觉效果的强度。

13. 一种电话,包括:

用户界面,包括具有柔性显示屏幕的柔性表面;

传感器,被配置为感测被施加到所述柔性表面的缩放手势;

触觉致动器,被配置为响应于所述缩放手势而生成触觉效果;以及

控制器,其与所述传感器和所述触觉致动器进行信号通信,所述控制器被配置为:

触发所述触觉致动器以提供所述缩放手势的触觉确认,以及

响应于所述缩放手势来触发应用动作,

其中,所述传感器被配置为感测所述缩放手势的方向,其中所述缩放手势的方向是第一方向或者是相反的第二方向,

其中,所述控制器被配置为响应于所述传感器感测到所述缩放手势的方向是第一方向而触发第一应用动作,并且响应于所述传感器感测到所述缩放手势的方向是第二方向而触发第二应用动作。

14. 如权利要求13所述的电话,其中所述用户界面能够滚动,并且其中所述缩放手势包括滚动所述用户界面。

15. 如权利要求14所述的电话,其中,所述柔性显示屏幕是有机发光器件OLED显示屏幕。

16. 如权利要求13所述的电话,其中,所述控制器被配置为在所述用户界面弯曲时触发所述触觉致动器以提供触觉确认,并且在所述用户界面弯曲时触发应用动作。

17. 如权利要求13所述的电话,其中,第一应用动作与第二应用动作是相反的。

18. 如权利要求13所述的电话,其中,所述控制器被配置为通过在所述柔性显示屏幕上分别呈现第一应用动作或第二应用动作来触发第一应用动作或第二应用动作。

19. 如权利要求13所述的电话,其中,所述控制器被配置为使得所述触觉致动器将所述触觉效果的频率基于缩放手势的缩放程度、缩放手势的缩放速率或缩放手势的持续时间中的至少一者。

20. 如权利要求13所述的电话,其中,所述控制器被配置为使得所述触觉致动器将所述触觉效果的强度基于缩放手势的缩放程度、缩放手势的缩放速率或缩放手势的持续时间中的至少一者。

用于触觉缩放手势的方法和设备

[0001] 本申请是申请号为201310048890.9、申请日为2013年2月7日、发明名称为“用于触觉缩放手势的方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于触觉缩放手势(flex gesturing)的方法和设备。

背景技术

[0003] 一些已知的电子显示器可以是柔性的并且能够模仿纸张的属性,例如被弯曲或滚动的能力,但是具有与用户接合的方式是有限的。用户输入可以通过耦合到柔性显示器的按钮或按键接收或者通过施加到柔性显示器的缩放手势接收。响应于缩放手势,在显示器上显示的图像的变化可以被提供作为用户输出。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面,提供了一种配置为通过电子交互装置提供触觉作用的系统。所述电子交互装置可以包括具有柔性表面的用户界面和配置为感测施加到柔性表面的缩放手势的传感器。所述电子交互装置可以进一步包括触觉装置和控制器。所述触觉装置可以配置为响应于所述缩放手势生成触觉作用。所述控制器可以与传感器和触觉装置进行信号通信,并且可以配置为触发所述触觉装置以提供缩放手势的触觉确认并且触发与所述缩放手势相关联的应用动作。

[0005] 在一些实施例中,由传感器感测的缩放手势可以包括弯曲所述柔性表面或者扭转所述柔性表面。

[0006] 在一些实施例中,所述控制器可以配置为响应于所述弯曲触发所述触觉装置以提供第一触觉作用,以及响应于所述扭转触发所述触觉装置以提供第二触觉作用。在一个实施例中,所述传感器可以配置为在第一方向上感测缩放手势并且在相反方向上感测所述缩放手势。所述控制器可以配置为响应于传感器在第一方向上感测到所述缩放手势而触发第一应用动作,并且响应于所述传感器在相反方向上感测到所述缩放手势而触发第二应用动作。例如,所述第一应用动作和第二应用动作可以是以下动作:开关切换动作、选择-取消选择切换动作、上下切换动作、左右切换动作、前向反向切换动作、放大缩小切换动作或其任意组合。

[0007] 在一些实施例中,所述控制器可以配置为通过将与缩放手势相关联的信号输出到计算装置而触发应用动作,所述计算装置配置为执行与所述应用动作相关联的应用。无线通信装置例如可以是所述电子交互装置的一部分,并且可以配置为将信号传输到计算装置。在一个实施例中,用户界面可以包括柔性显示屏。所述控制器可以配置为通过在所述显示屏上呈现所述应用动作而触发所述应用动作。

[0008] 在一些实施例中,所述电子交互装置可以包括第二传感器,该第二传感器配置为感测施加到所述柔性表面的触摸手势。所述控制器可以配置为仅在第二传感器感测到所述

触摸手势并且所述传感器感测到缩放手势时才触发所述应用动作。

[0009] 在一些实施例中,所述电子交互装置的柔性表面可以定位在电子交互装置的边缘。在一个实施例中,所述传感器可以包括应变仪、压电变换器、加速计、陀螺仪或其任意组合。

[0010] 本发明的这些和其他方面、特征和特性以及操作方法和结构的相关元件的功能,以及部件的组合和制造的经济性将在参考附图考虑了以下说明书和所附权利要求后变得更加清楚,全部这些内容构成本说明书的一部分,其中相同参考标记在各个附图中指示相应的部件。然而,将被清楚理解的是,附图仅是用于说明和描述的目的,而不意图作为对本发明的限制的定义。如本说明书和权利要求中所使用的,除非在上下文中明确地规定,否则单数形式“一”、“一个”和“所述”包括复数个指示物。

附图说明

[0011] 图1示意性地说明了根据本发明的一个实施例的设备。

[0012] 图2示意性地说明了图1中的设备的组件。

[0013] 图3示意性地说明了被施加到图1中的设备的缩放手势。

[0014] 图3A说明了沿线3A-3A取得的图3中的设备的横截面。

[0015] 图4示意性地说明了被施加到图1中的设备的缩放手势。

[0016] 图4A说明了沿线4A-4A取得的图4中的设备的横截面。

[0017] 图4B说明了沿线4B-4B取得的图3中的设备的横截面。

[0018] 图5示意性地说明了被施加到图1中的设备的缩放手势。

[0019] 图5A说明了沿线5A-5A取得的图5中的设备的横截面。

[0020] 图5B说明了沿线5B-5B取得的图5中的设备的横截面。

[0021] 图6示意性地说明了被施加到图1中的设备的缩放手势。

[0022] 图6A说明了沿线6A-6A取得的图6中的设备的横截面。

[0023] 图6B说明了沿线6B-6B取得的图6中的设备的横截面。

[0024] 图7示意性地说明了被施加到图1中的设备的缩放手势。

[0025] 图7A说明了沿线7A-7A取得的图7中的设备的横截面。

[0026] 图7B说明了沿线7B-7B取得的图7中的设备的横截面。

具体实施方式

[0027] 图1说明了电子交互装置100的一个实施例,其可以提供触觉作用并且可以响应于施加到所述装置的柔性表面110的缩放手势而触发应用动作。缩放手势一般涉及表面的严重变形,与例如触摸屏表面被按压时可能发生的轻微屈曲相对。所述缩放手势可以包括施加到所述表面的弯曲、扭转、滚动或其任意组合。应用动作可以包括应用或其他程序针对用户输入可以具有的任意响应。所述缩放手势可以由此补充或代替其他形式的用户输入,例如按压按钮、拉动触发器或点击鼠标。在一些实施例中,电子交互装置100可以进一步包括用户输入装置122、124、126和128以及屏130。装置100由此提供可以用作游戏控制器或任何其他远程控制(例如TV远程、方向盘游戏远程)的部件的用户界面、电子阅读器(例如电子报纸、杂志、地图或书籍)、交互式玩具、平板游戏(tablet gaming)或移动多媒体装置,或其他

任意电子交互装置。

[0028] 柔性表面110可以由一种或更多种柔性材料构成,例如能够经受因由用户施加的缩放手势导致的严重的弹性形变的塑料。在一些实施例中,柔性表面110可以仅覆盖电子交互装置100的一部分,所述电子交互装置100可以具有一个或更多个刚性部分。例如,装置100的中心部分可以嵌入刚性PCB板,同时装置100的边缘或角落可以包括柔性表面110。在一些实施例中,柔性表面110可以组成装置100的整个表面。在一些实施例中,柔性表面110可以具有可调节的硬度。例如,所述表面可以包括具有受电流或热量影响的硬度的材料。装置100的控制器可以使电流或热量被施加到所述材料,从而控制柔性表面110的硬度。

[0029] 用户输入装置122、124、126和128可以包括按钮、触发器、操纵杆、旋钮、开关、滑动条、触控板或其他任意用户输入装置。一个或更多个用户输入装置可以耦合到柔性表面110或者可以耦合到装置100的刚性部分,如果存在的话。一个或更多个用户输入装置可以是机械用户输入装置或者可以是触摸感应装置。例如,用户输入装置126可以包括四个机械按钮,而用户输入装置122可以包括配置为模仿机械操纵杆的两个触控板。在本示例或另一个示例中,用户输入装置124可以包括由装置100的触摸感应区域构成的四个按钮,例如柔性表面110的触摸感应区域。用户输入装置128可以包括耦合到装置100的前侧的两个机械触发器,或者可以包括形成在所述前侧上的两个触摸感应按钮。

[0030] 在一些实施例中,屏130还可以是用户输入装置,例如触摸屏。在一些实施例中,屏130可以仅提供用户输出。屏130可以是电子交互装置100的刚性部分(如果存在的话)的一部分,或者可以可操作地耦合到柔性表面110或构成柔性表面110的一部分。例如,屏130可以嵌入在表面110内或者可以安装在表面110上。在一些实施例中,柔性屏130可以由Gyricon sheet构成,Gyricon sheet是由Xerox **PARC**[®](帕罗奥图(Palo Alto)研究中心)开发的一种类型的电子纸。除了可以被复写很多次外,Gyricon sheet具有与传统纸张类似的物理属性。Gyricon技术本质上是一种在透明塑料的薄层中操控数百万的小型调色剂粒子的技术,其中所述调色剂粒子响应于应用的电压模式而布置。由Gyricon sheet显示的图像将被维持,直至施加新的电压模式。应该注意的是,可以使用用于制造柔性显示器的其他柔性显示器技术,所述柔性显示器例如有机发光二极管(OLED)、有机/聚合物薄膜晶体管(TFT)或其任意组合。

[0031] 图2说明了可以是电子交互装置100的部件的其他组件,例如执行器142、144、146和148,静电装置149、无线收发器160、触摸传感器152、缩放手势传感器156、加速计154和控制器170。

[0032] 执行器142、144、146和148以及静电装置149可以配置为在表面上生成触觉作用,例如电子交互装置100的表面110。所述触觉作用可以包括机械移动,例如装置100的振动或物体的致动,所述物体例如自表面突出以触摸用户的引脚或杆。触觉作用可以包括静电交互,从而在物体上生成力,例如将用户的手指吸引到表面110的力,或者将电信号发送到能够感知所述信号的物体,例如用户的手指的神经或触针中的传感器。一个或更多个执行器可以包括电致动聚合物(EAP)的纤维(或纳米管)、条形压电元件、形状记忆合金(SMA)的纤维、音圈、例如螺线管等磁性执行器、气动执行器、超声能量执行器、偏心质量执行器、或其任意组合。一个或更多个执行器可以是柔性执行器,例如由SMA纤维构成的执行器。所述执行器可以生成振动、横向运动、上下运动、旋转运动、或其任意组合。触觉执行器在2007年6

月5日提交的名称为“METHOD AND APPARATUS FOR HAPTIC ENABLED FLEXIBLE TOUCH SENSITIVE SURFACE”的共同待决的美国申请No.11/758638中进行了更详细的讨论,该申请的全部内容作为参考并入本文。虽然图2示出了四个执行器,但是装置100的其他实施例可以具有更少(例如0、1、2、3个)的执行器或者可以具有更多(例如5个或更多)的执行器。所述执行器中的每一个可以定位在不同位置,例如定位在电子交互装置100的边缘、角落或中心。所述执行器可以进一步具有不同的尺寸,或者可以具有相同的尺寸。

[0033] 静电装置149可以包括施加电压和电流而非机械运动以生成触觉作用的任意装置。在一些实施例中,静电装置149可以包括在导电层之上的绝缘层。在一个示例中,所述绝缘层可以包括柔性表面110的一部分。静电装置149可以通过向导电层施加交流电信号而工作。所述信号可以电容性地将导电层与在绝缘层附近或绝缘层上的例如用户的手指或触针等物体耦合。所述电容性耦合可以通过改变所述物体在移动经过绝缘层时所承受的摩擦力而生成触觉作用。触觉静电装置在2011年4月22日提交的名称为“ELECTRO-VIBROTACTILE DISPLAY”的共同待决的美国申请No.13/092,269中进行了更详细的讨论,该申请的全部内容作为参考并入本文。

[0034] 缩放手势传感器156可以配置为感测施加到例如表面110的柔性表面的缩放手势。在一些实施例中,感测所述缩放手势可以包括感测手势的幅度和手势的方向。例如,传感器156可以配置为不仅感测弯曲手势,还感测柔性表面弯曲的方向(例如向上或向下)以及弯曲的幅度。弯曲的幅度可以包括表面弯曲的速率、表面弯曲的程度、表面弯曲的持续时间、或其任意组合。传感器156可以包括配置为感测表面的严重形变的任意装置。例如,传感器156可以包括应变仪、加速计、陀螺仪、压电变换器、压力传感器、光学纤维、或其任意组合。在一些实施例中,加速计154可以是传感器156的一部分。例如,传感器156可以包括应变仪和感测缩放手势的幅度的加速计。在本示例中,应变仪可以感测形变的程度,而加速计可以感测形变的速率。在本示例中,传感器156可以进一步包括陀螺仪,其可以通过感测形变的方向而感测缩放手势的方向。

[0035] 在一些实施例中,加速计154可以与传感器156的任意加速计分离。加速计154可以配置为测量例如携带装置100的人的移动速率。在一些实施例中,装置100可以具有与传感器156的任意陀螺仪分离的陀螺仪。所述陀螺仪可以配置为测量例如装置100倾斜的角度。在一些实施例中,执行器142、144、146或148的任意压电变换器可以与传感器156的任意压电变换器分离。在一些实施例中,传感器156的压电变换器还可以是装置100的一个执行器的一部分。

[0036] 在一些实施例中,例如装置100的压电变换器的一个或更多个变换器可以配置为自手势或所述装置的其他移动获得电力。在一些实施例中,所述装置100可以不具有电池,而由一个或更多个变换器获得的电力可以充分激励装置100的传感器、无线收发器、控制器和触觉装置。

[0037] 触摸传感器152可以包括一个或更多个传感器,该传感器配置为检测在电子交互装置100的表面附近或接触该表面的物体,例如用户的手指或触针,所述表面例如屏130的表面、用户输入装置122的表面、或其任意组合。在一个示例中,触摸传感器152可以包括嵌入在装置100中的一个或更多个电阻传感器,并且可以配置为感测因用户的触摸引起的电阻的变化,以及感测所述触摸的位置。在一个示例中,触摸传感器152可以包括压力传感器、

阻性传感器、表面声波 (SAW) 传感器、红外传感器、光学传感器、或配置为感测装置100的所述表面处的触摸输入的任意其他传感器。在一些实施例中,触摸传感器152可以是一个或更多个用户输入装置122、124、126、128或屏130的一部分。

[0038] 无线收发器160可以配置为将感测到的触摸手势和感测到的缩放手势传递到例如游戏控制台、台式计算机、路由器、家庭娱乐系统、或其任意组合。无线收发器可以配置为经由无线协议通信,所述协议例如IEEE 802.11 **Bluetooth®**、红外通信、CDMA协议、或任意其他无线通信协议。

[0039] 控制器170可以配置为控制装置100的一个或更多个组件的操作,并且响应于缩放手势触发触觉作用和应用动作。在一个示例中,控制器170可以通信地耦合到用户输入装置122、124、126和128,从而接收在所述装置处接收的用户输入。在一个示例中,控制器170可以通信地耦合到屏130以在所述屏上呈现视觉内容,并且在屏130是触摸屏的情况下接收用户输入。在一些实施例中,控制器170可以通过在屏130上呈现所述动作而触发所述应用动作。例如,如果应用动作是伸缩动作,则控制器170可以缩放呈现在屏130上的视觉内容。在一些实施例中,控制器170可以通信地耦合到触摸传感器152、缩放手势传感器156和无线收发器160。响应于由传感器152或156感测的手势,控制器170可以使收发器160传输与手势相关联的信号到游戏控制台,该游戏控制台可以提供与TV屏上的手势相关联的应用动作。在一些实施例中,控制器170可以通信地耦合到执行器142、144、146、148以及静电装置149,从而响应于接收感测到的手势而提供触觉作用。控制器170可以包括逻辑电路、一个或更多个处理器、或者任意其他计算电路。

[0040] 在一些实施例中,装置100的一个或更多个组件可以是柔性的并且可以构成例如表面110等柔性表面的一部分,或者可以可操作地耦合到所述柔性表面。

[0041] 图3-7说明了可以施加到电子交互装置100的柔性表面110的示例性的缩放手势。图3示出了可以施加到柔性表面110的弯曲手势。图3A示出了沿线3A-3A的弯曲表面的正视图。如图所示,所述缩放手势可以在第一方向上施加,例如向下或向内,可以在第二方向上施加,例如向上或向外,并且可以在其他方向上施加。在一些实施例中,第二方向可以与第一方向相反。在一些实施例中,第二方向可以与第一方向正交或者与第一方向具有其他一些关系。例如,第一方向可以涉及弯曲装置100的左边缘和右边缘,而正交的第二方向可以涉及弯曲装置100的上边缘和下边缘。在一些实施例中,形变可以具有幅度。所述幅度可以包括形变的程度、表面形变的速率、形变的持续时间或其任意组合。在一些实施例中,将表面110弯曲到等于或小于阈值程度可以构成第一缩放手势,而将表面弯曲超出阈值程度可以构成第二缩放手势。

[0042] 图4示出了可以施加到柔性表面110的一侧的扭转手势。如图4A所示,其示出了沿线4A-4A的被扭转的表面的正视图,扭转可以仅施加到表面110的左侧。如图4B所示,其示出了沿线4B-4B的被扭转的表面的侧视图,所述缩放手势可以在第一方向上施加,其中左上角被远离用户(假设所述表面面对着用户)向外缩放,或左上角被向下缩放(假设面对着所述表面)。在第一方向上,左下角可以向着用户向内缩放或向上缩放。

[0043] 如图5所示,缩放手势可以在相反的第二方向上施加。如图5B所示,其示出了沿线5B-5B的被扭转的表面110的侧视图,左上角可以向着用户向内缩放或者向上缩放,而左下角远离用户向外缩放或者向下缩放。图5A示出了扭转的第二方向可以被施加到表面110的

左侧。扭转手势可以类似的方式施加到表面110的右侧。在一些实施例中,扭转到等于或小于阈值程度可以构成第一扭转手势,而扭转超出所述阈值程度可以构成第二扭转手势。

[0044] 图6和图7示出了可以施加到表面110的两个相反侧的扭转缩放手势。如图6A和图6B所示,扭转手势可以在第一方向上施加,其中表面110的左上角被远离用户向外扭转或者向下扭转,而右下角被远离用户向外缩放或向下缩放。如图7A和图7B所示,扭转手势可以在相反的第二方向上施加,其中右上角被向外并且远离用户扭转或者向下扭转,而左下角被向外并且远离用户扭转或者向下扭转。所显示的缩放手势仅是示例性的,并且任意其他缩放手势均可以被施加到电子交互装置的柔性表面。例如,缩放手势可以滚动柔性表面110,可以仅弯曲表面110的角落而不扭转所述表面,或者仅弯曲柔性表面110的一侧。

[0045] 由电子交互装置100感测的缩放手势可以用作触发应用动作的用户输入。所述动作可以由例如控制器170触发。在一些实施例中,所述应用动作可以涉及在虚拟或模拟环境(例如游戏)中的动作。例如,应用动作可以包括在游戏中向前或向后移动,在游戏中进行武器开火或者加载武器,缩小或放大游戏环境的双目视图,或者在游戏中拖拽或经过卡片。每个应用动作均可以与缩放手势相关联,并且可以进一步与缩放手势的方向、幅度或其组合相关联。例如,在向外的方向上弯曲手势可以与在游戏环境中向前移动相关联,而在向内方向上的弯曲手势可以与在游戏环境中向后移动相关联。在向上方向上缩放右上角的扭转手势可以与游戏中的武器开火相关联,而在向下方向上缩放右上角的扭转手势可以与游戏中再次加载武器相关联。在一些实施例中,缩放手势和游戏中或任意其他应用中的应用动作之间的关联可以由用户定制。该定制可以例如由控制器170执行,或者由与装置100分离的计算装置执行。

[0046] 在一些实施例中,可以以其他形式的用户输入施加游戏和其他应用中使用的缩放手势。在一个示例中,缩放手势可以与游戏中的车辆的加速或减速动作相关联,而来自加速计154的信号可以与操舵动作相关联。在一个示例中,缩放手势可以与游戏中的移动动作相关联,而按压用户输入装置128可以与游戏中的武器开火动作相关联。在一个示例中,缩放手势可以与武器开火动作相关联,而装置100中的陀螺仪可以测量与游戏中瞄准武器的方向(或车辆的操舵方向)相关联的取向。在一个示例中,弯曲手势可以与游戏中的拉弓相关联,而按压用户输入装置124可以与释放弓以射出箭相关联。

[0047] 在一些实施例中,应用动作可以涉及导航菜单。在这些实施例中,弯曲手势可以与在菜单中前进或后退、在菜单选项中向上滚动或向下滚动、或者选择或取消选择菜单选项相关联。扭转手势可以与某个动作相关联以在菜单间切换以便呈现在屏上。

[0048] 在一些实施例中,应用动作可以涉及控制多媒体平台,例如在装置100上运转的电子书、音乐或视频应用,或者与装置100通信的家庭娱乐系统。在这些实施例中,弯曲手势可以与在书页、介质轨迹或信道中向前或向后浏览相关联。扭转手势可以与调高音量或调低音量动作相关联。在另一个示例中,例如弯曲表面110的角落的缩放手势可以与开启或关闭装置100相关联,或者与开启或关闭TV相关联。本文讨论的应用动作仅是示例性的,并且缩放手势可以与任意应用相关联并且与任意用户输入响应相关联。

[0049] 虽然本文讨论的一些示例示出了在两个相反方向上的缩放手势可以与两个相反的应用动作(例如向前移动和向后移动)相关联,但是在两个相反方向上的缩放手势可以与任意两个应用动作相关联。例如,在向上方向上的弯曲手势可以与呈现电话拨号盘屏幕的

应用动作相关联,而在向下方向上的弯曲手势可以与播放音乐的应用动作相关联。

[0050] 在一些实施例中,缩放手势可以被组合。例如,如将由装置100控制的TV置于睡眠模式的应用动作可以要求在第一方向上的弯曲手势,随后是在第二方向上的扭转手势。扭转手势可以在表面110仍为弯曲时施加,或者可以在表面110被弯曲并且之后被释放后再施加。对于例如TV睡眠动作等与缩放手势的序列相关联的应用动作,例如输出音频确认等其他应用动作可以在所述序列中的一个或多个手势后提供,从而确认所述序列被正确遵循。在另一个示例中,弯曲手势可以与游戏中的拉弓相关联,而在所述表面弯曲时施加的扭转手势可以与释放弓以射出箭相关联。

[0051] 在一些实施例中,应用动作可以与具有触摸手势和缩放手势的序列相关联。例如,弯曲手势可以与在装置100上的电话振动模式和电话响铃模式之间的切换相关联,但控制器170可以不选择触发应用动作,除非用户在缩放手势之前的阈值时间量内已施加触摸手势到表面110。例如,用户可能需要在弯曲表面110之前在屏130上的任意方向上施加挥击运动。如果仅检测到弯曲手势,则控制器170可以不作出响应或者可以提供视频或音频输出,从而指示切换应用动作不能被触发,因为未接收到触摸手势。通过将触摸手势并入切换动作中,装置100可以避免从振动模式意外切换到响铃模式。在一些实施例中,触摸手势可以在任意缩放手势能够触发意图的应用动作之前施加。向表面施加触摸手势可以包括触摸所述表面、在所述表面上进行挥击运动、在所述表面上进行收缩或放大运动,或者任意其他触摸手势。

[0052] 在一些实施例中,应用动作可以与具有基于加速计的手势和缩放手势的序列相关联。例如,例如摆动手势等基于加速计手势可以通过装置100进行并且可以与模拟用于虚拟网球游戏的网球摆动相关联。例如,加速计154和陀螺仪可以检测所述摆动。响应于所述摆动的检测,屏上的网球摆动的动画可以被触发,例如被控制器170触发。在所述示例中,缩放手势可以与例如模拟发球时向上投掷网球相关联。例如,缩放手势传感器156可以检测缩放手势。响应于缩放手势的检测,控制器170可以触发在屏上的网球发球的动画。

[0053] 触发应用动作可以包括在屏或任意其他用户输出装置(例如扬声器)上呈现应用动作。在一个示例中,控制器170可以在游戏中呈现移动动作或者在屏130上呈现菜单选择动作。呈现所述动作可以包括使控制器170中的视频芯片提供相应于所述动作的视觉内容。在一个示例中,控制器170可以通过使无线收发器160将与所述缩放手势相关联的信号发送到例如游戏控制台等其他计算装置而触发与缩放手势相关联的伸缩动作。所述游戏控制台之后可以在TV屏上呈现所述动作。在所述示例中,控制器170可以使无线收发器160将移动命令发送到游戏控制台,或者控制器170可以使无线收发器160仅发送指示例如发生了在向外方向上的弯曲手势的信号。在后一种情况下,所述游戏控制台可以基于存储在所述控制台上的手势到动作的映射而自弯曲手势生成移动命令。

[0054] 在一些实施例中,缩放手势可以触发触觉作用。触觉作用涉及激励或力,包括但不限于振动、引力或斥力、电压或电流、其他一些机械或电磁力、加热或冷却、或其他一些激励。所述触觉作用可以包括本文描述的所述力或激励的一个或多个组合。多个触觉作用可以被组合以形成整体的触觉作用。在一个示例中,控制器170可以感测缩放手势并且激活一个或多个执行器142、144、146、148以及静电装置149。多个缩放手势之间的触觉作用可以是相同的,或者可以是不同的。例如,控制器170可以响应于在向上方向上弯曲手势而仅

激活执行器144,可以响应于在向下方向上弯曲手势而激活执行器142和144,并且可以响应于扭转手势而激活全部四个执行器。在一些实施例中,触觉作用的类型、持续时间或强度同样可以基于施加了何种缩放手势或触发了何种应用动作而变化。例如,响应于增大音乐音量的缩放手势触发的触觉作用可以比响应于减小音乐音量的缩放手势触发的触觉作用更强烈。如果缩放手势稍后与不同的应用动作相关联,例如改变TV频道或滚动经过菜单的动作,则不同类型的触觉作用(例如基于静电或基于热的触觉作用)之后可以与所述缩放手势相关联。在一些实施例中,触觉作用的类型、持续时间或强度可以由缩放手势控制。例如,触觉作用的强度(例如频率和/或振幅)可以基于缩放手势的幅度(例如缩放的速率或程度)。电子交互装置的柔性表面缩放得越多或越快,例如在游戏中触发更大的加速度或在电子文件中更快地滚动,则触觉作用的频率或振幅可以更大。

[0055] 在一些实施例中,触觉作用可以仅在缩放手势有效时响应于缩放手势而被触发。缩放手势可以是无效的,例如在缩放手势不具有与其相关联的应用动作的情况下。在一些实施例中,默认的触觉作用(例如执行器144在3级强度上振动2秒)可以被触发以指示用户手势无效。

[0056] 在一些实施例中,触觉作用可以与手势的序列相关联,例如触摸手势和缩放手势的序列。所述序列可以与应用动作相关联,例如如上所述的将TV置于睡眠模式的动作,或者在电话振动模式和电话响铃模式之间切换的动作。在一个示例中,可以仅在手势的序列被正确施加时才提供触觉作用(例如执行器142和144的振动)。不同的触觉作用(例如执行器142的振动)可以在所述序列中的一个或更多个手势之后被触发,从而确认所述序列被正确地遵循。在一个示例中,默认的触觉作用(例如执行器144在3级强度上振动2秒)可以响应于全部无效的手势的序列而被触发。

[0057] 虽然为了说明的目的而基于目前被视为是最实际并且优选的实施例详细描述的本发明,但应该理解的是,这些细节仅用于该目的,并且本发明不限于所公开的实施例,而是相反,本发明意图覆盖在所附权利要求的精神和范围内的修改和等价布置。例如,应该理解的是,本发明考虑的是在可行的范围内,任意实施例的一个或更多个特征可以与任意其他实施例的一个或更多个特征组合。

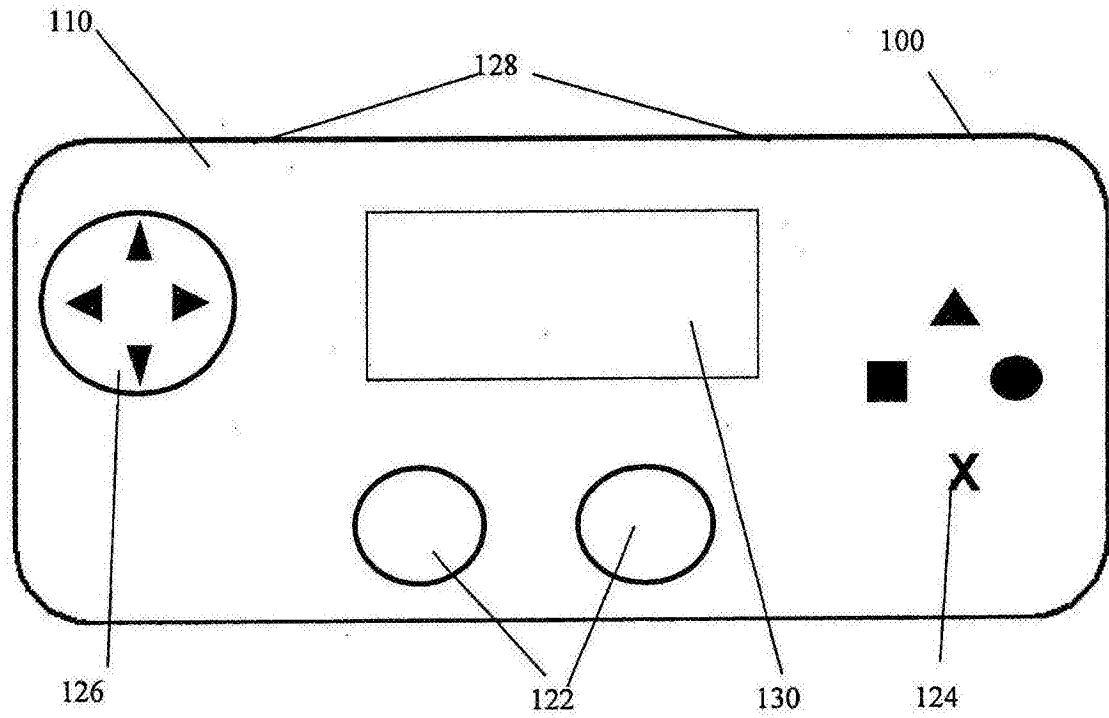


图1

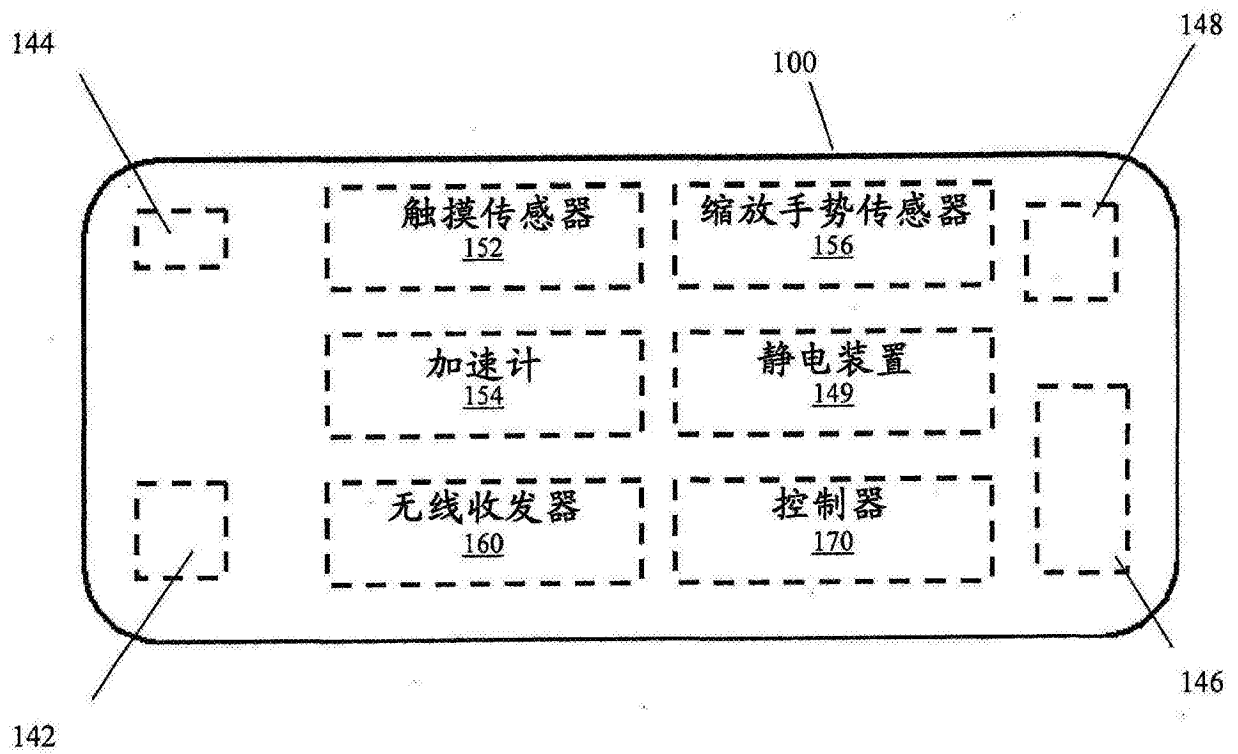


图2

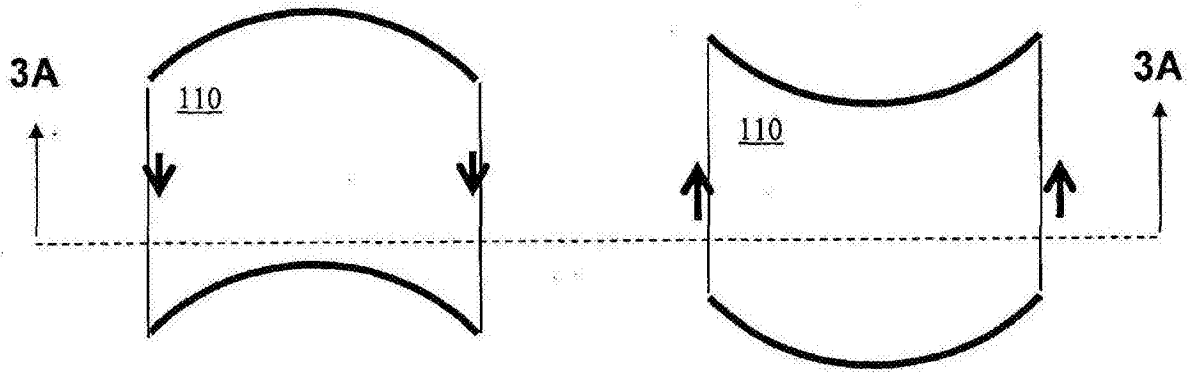


图3



图3A

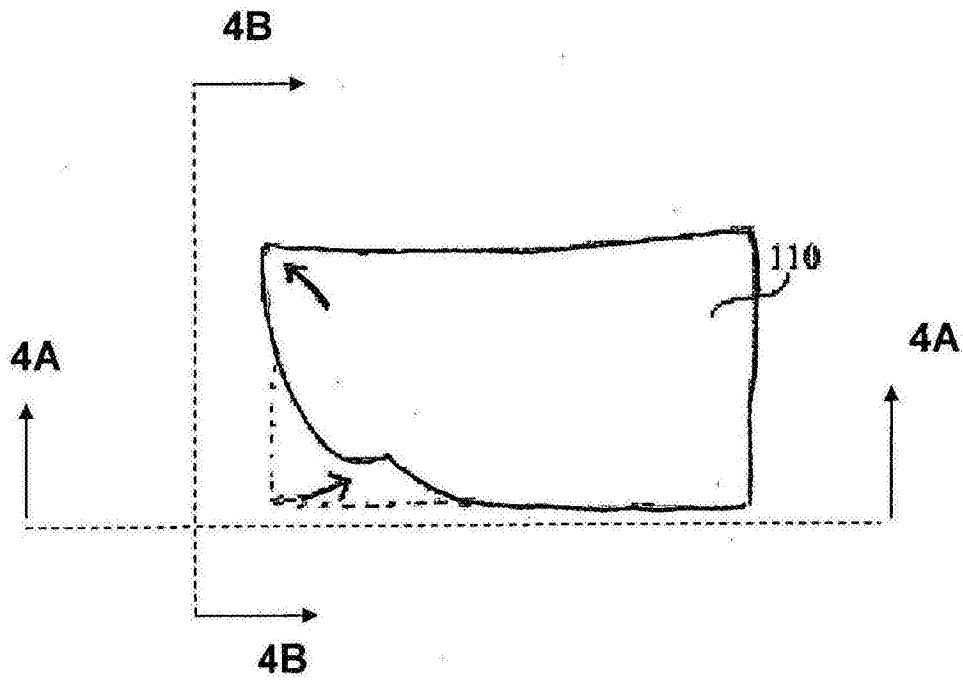


图4

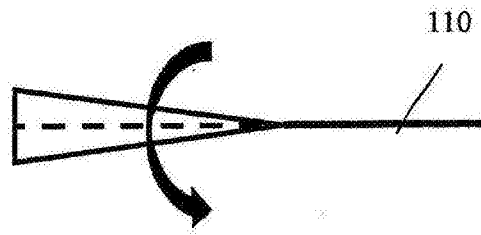


图4A

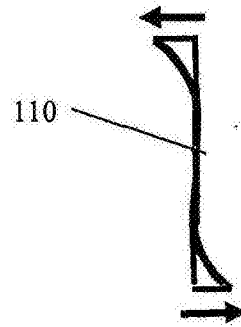


图4B

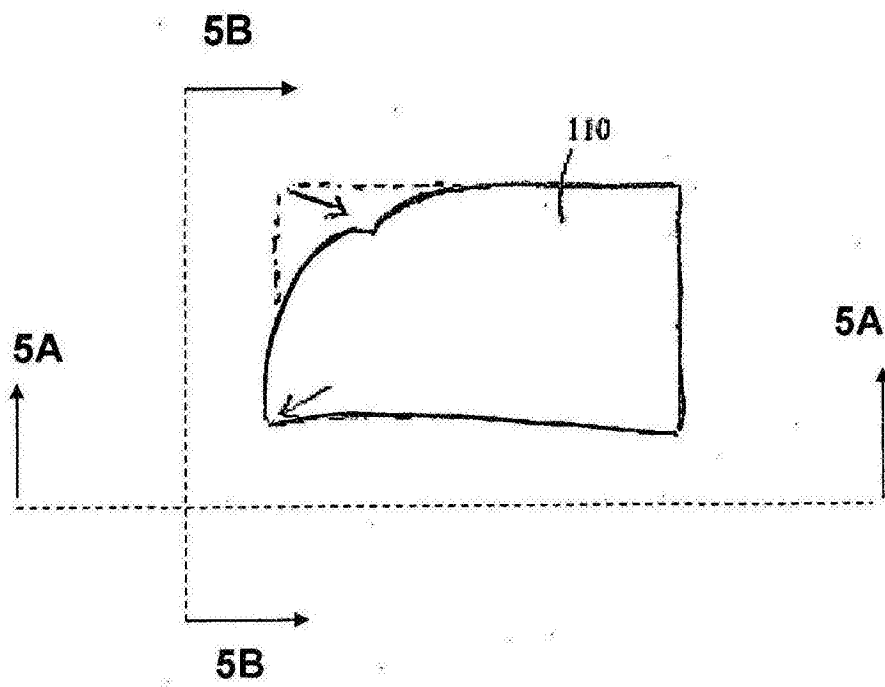


图5

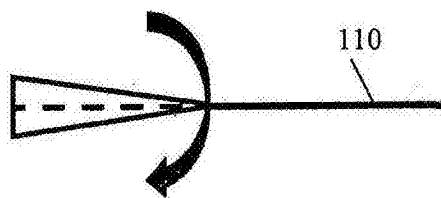


图5A

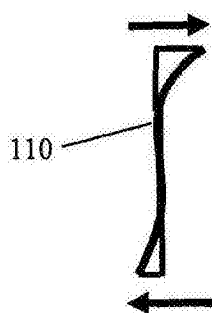


图5B

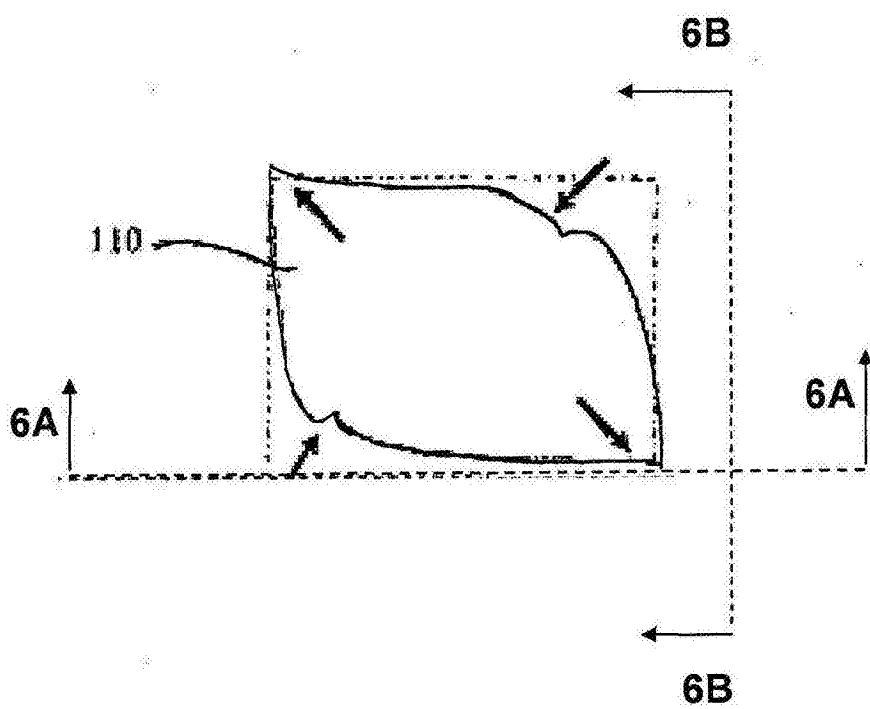


图6

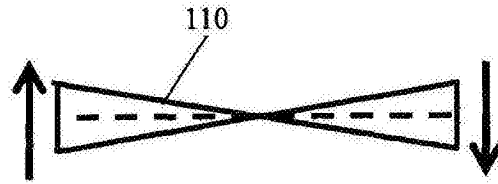


图6A

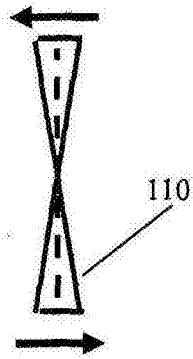


图6B

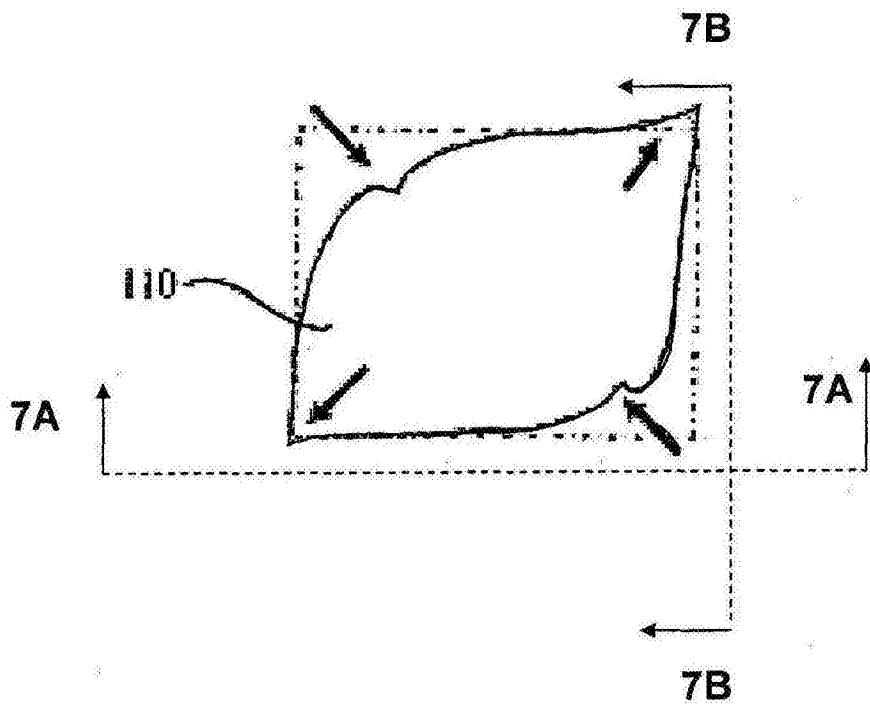


图7

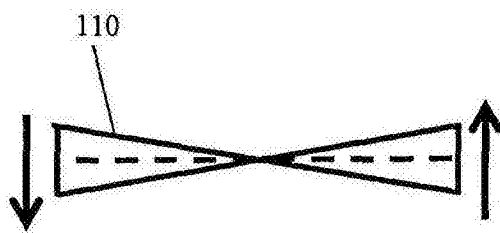


图7A

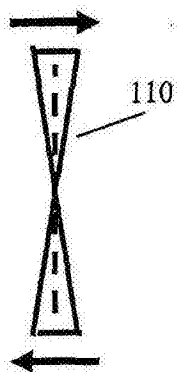


图7B