放大期间提供的轻微向前运动也提供了到向上倾动运动的更平滑转变。

[0117] 图 3I 图示了用于在原本以纵向取向握持移动设备并且以纵向取向显示街道全景的情况下将显示器或移动设备旋转成横向取向的步骤。在一些实现方式中，可以提供一些视觉效果来展示对街道全景的旋转效果。例如，在旋转移动设备期间使显示器中所示的街道全景模糊化或者向其加条纹来提供运动感。

[0118] 图 3J 和 3K 图示了用于在街道视图全景中显示取向覆盖图 (orientation overlay)311 的示例动画序列。在此示例中，取向覆盖图 311 是饼形指示器，以微小点的形式开始并逐渐长大成全尺寸的圆形。在一些实现方式中，在需要的情况下可以向动画序列添加额外视觉效果以吸引用户的注意。例如，在此动画序列中，饼形指示器在稳定到其最终尺寸之前少许地颤动以吸引用户的注意。在一些实现方式中，可使用其它动画序列来引入取向覆盖图，例如，滑入、渐显、弹跳进入等等。

[0119] 在图 3K 中，取向覆盖图 311 圈起街道地图中的、围绕街道视图全景的指定街道位置的一部分，并且指定位置被用标记在街道地图的该部分上标示出（例如，诸如图 2 所示的图钉的俯视图）。饼形取向指示器示出了具有在面向街道全景的视场方向的角度的扇形区。在此示例中，街道全景的默认视场面向与 Fillmore 街 306 垂直的方向。如果北向在街道地图参考画面中朝上，则扇形区具有面向西的角度，该西向正是街道全景所示出的方向。在一些实现方式中，取向指示器的形状可以是圆形以外的形状，并且视场方向可以用其它视觉上的方向指示器（例如，箭头、指南针、指向的手指、眼睛等）来图示出。有关取向指示器的更多细节可从参考图 4-7 进行的论述中得到。

[0120] 在一些实现方式中，用于引入饼形取向指示器的动画序列通过用户将移动设备或显示器旋转成横向取向来触发。在一些实现方式中，如果已经以横向取向握持显示器，则用于引入饼形取向指示器的动画序列自动从用于从地图视图转变到全景视图的动画序列 (图 3A-3H) 继续。在一些实现方式中，即使起初以纵向取向握持显示器，用于引入饼形取向指示器的动画序列也能够自动从用于从街道地图视图转变到全景视图的动画序列继续，并且用户可以在这两个动画序列都完成之后旋转显示器。

[0121] 从街道地图视图向全景视图的转变可被实现为包括从显示在用户界面 200 中的任意种类的地图向与该地图中的某一位置相关联的全景的转变。在一些实现方式中，显示在用户界面 200 中的街道地图可以是示出一区域中的道路、街道、路径或位置的任意地图，并且全景可以是在该区域中的某一位置摄取的全景影像。例如，所显示的街道地图可以是所表示的区域的航摄相片、道路地图集、示出城市街道和道路的常规地图、示出设施或建筑物的地面的地图、或者示出关键地标的地图。在一些实现方式中，显示在用户界面 200 中的地图可以是示出对象位置的其它二维表示。

[0122] 在一些实现方式中，可以调用动画序列来从显示在用户界面中的任意位置或对象的图像转变到指定位置的全景视图。例如，该图像可以是从太空俯瞰地球的地图、国家的航摄相片、地理区域的地形图、区域气象图等。在这样的实现方式中，动画序列包括：放大显示在用户界面中的图像，逐渐转变到 2D 地图上的指定位置的放大视图，转变到示出地面的指定位置的全景视图（即，具有面向下的视场），以及将视场向上倾斜或倾动到水平。

[0123] 示例街道全景和街道注记

[0124] 图 4 是指定街道位置处的街道视图全景的说明示例。在此示例中，指定街道位置

在接近加利福尼亚州旧金山的 Valencia 街和第 14 街之间的十字路口的 Valencia 街上。

[0125] 移动设备 100 的显示器示出了指定街道位置处的街道全景 410。在街道视图全景 410 中，呈现了多个用户界面元素以辅助用户与街道视图全景 410 的交互，包括：条带 420（其可以是半透明的）、街道名称注记 430、和导航指示器 / 控件 440。另外，取向覆盖图 450（此示例中是饼形取向指示器 450）被显示在街道视图全景 410 的右下角。饼形取向指示器圈起街道地图中的、围绕街道视图全景 410 的指定街道位置的一部分 460。标记 480 被置于取向指示器 450 所圈起的街道地图的该部分上，从而标识用户首先进入指定街道位置的位置。饼形取向指示器的扇形区 470 利用其张角的方向来示出街道视图全景 410 的视场方向。在此示例中，视场示出了面向 Valencia 街与第 14 街之间的十字路口的方向。在用户移动到与指定街道位置相邻的新街道位置的全景之前，扇形区 470 的顶点示出了显示器上的当前全景的位置并且与指定街道位置的视觉指示器 480 重叠。

[0126] 半透明条带 420 铺设在 Valencia 街的街道表面 415 之上。半透明条带 420 的透视图被设置为使得其长边在 Valencia 街的方向上蔓延（或者看起来在蔓延）。在半透明条带 420 中嵌入了街道名称注记 430。在一些实现方式中，街道名称注记 430 是嵌入在半透明条带 420 中的透视图所提供的街道名称的文本。在一些实现方式中，街道名称注记 430 可直接嵌入在全景 410 中的街道表面 415 上。在一些实现方式中，仅仅显示街道名称注记 430 的部分视图，以图示出街道视图全景 410 中的有限视场。街道名称注记 430 的透视图将街道名称示出为就好像其被写在街道表面 415 上那样，或者被嵌入在铺设于街道表面 415 之上的半透明条带 420 中那样。注记文本的透视图可以根据街道视图全景 410 的视场的方向和倾动的改变而改变。

[0127] 在一些实现方式中，可能有利的是，使得注记文本铺设在街道表面 415 或者（在街道表面 415 上铺设或者接近街道表面 415 的）半透明条带 420 之上或者嵌入在其中来创建街道环境的真实感，而不存在使屏幕画面混乱的人造图形指示器。此外，通过在街道表面 415 或者（在街道表面 415 上铺设或者接近街道表面 415 的）半透明条带 420 上嵌入注记，在用户改变视场方向或倾动时，全景视图不被注记或半透明条带 420 遮蔽。

[0128] 图 4 中的导航控件 440 是位于条带 420 端部的、指向其控制的导航方向的箭头形状的用户界面元素。也可使用其它形状来指示用于从当前的街道全景转变到新的街道全景的导航控件。用户可以选择导航控件 440（例如，通过触摸输入）来致使显示器在导航控件 440 指向的方向上从当前街道全景 410 转变到相邻的街道全景。在此示例中，通过选择导航控件 440，用户可以在前往 Valencia 街和第 14 街之间的十字路口的方向上导航到下一可得的街道全景。在一些实现方式中，用户可以通过在移动设备的触摸感应式显示器上的单次叩击、通过使用诸如鼠标或触笔之类的点选设备进行点击来选择导航控件 440。从一个街道全景到下一个街道全景的转变通过由取向指示器 450 圈起的街道地图的移动来示出。由于原始指定的街道位置保持由标记 480 标示出，所以街道全景中示出的新街道位置由扇形区的顶点来标识，该扇形区的顶点总是呆在饼形取向指示器 450 的中心。可在街道地图部分 460 上通过标记 480 与扇形区 470 的顶点之间的间隔来示出原始指定的街道位置与当前街道位置之间的相对距离。

[0129] 在一些实现方式中，街道全景还响应于对显示在屏幕上的全景图像的直接操纵。例如，用户可以通过抓取并向左右拖动图像或者通过在希望的方向上扫过触摸感应式显示

器的一个或多个手指移动来改变视场的方向（方位角）。用户还可以通过抓取并上下拖动图像或者通过在希望的方向上扫过触摸感应式显示器的一个或多个手指移动来改变视场的倾动（倾动角）。在一些实现方式中，成角度的移动可以致使改变方向和倾动两者。

[0130] 示例可导航占位符全景和街道注记

[0131] 图 5 是当指定街道位置或者当前街道位置处的街道视图全景的数据不可得时在用户界面中显示的示例全景。

[0132] 特定街道位置处的街道全景的数据不可得的原因可能有许多。例如，可能在特定位置处用于移动设备接收图像数据的带宽不足，或者由于隐私、成本或者其它实际原因导致服务提供商还没有摄取该位置的全景图像。

[0133] 传统上，当用户试图在街道全景上使用导航控件导航到新的位置时在用户界面中显示诸如空白页面或者通知文本之类的“无数据”指示器，并且设备从地图服务提供商接收“数据不可得”信号。在其它方法中，用户被先发制人地防止进入全景信息不可得的地区。例如，在一些传统实现方式中，高亮显示全景可得的地区，并且用户仅可指定高亮显示区域内的位置来接收全景视图。在一些实现方式中，如果针对在某一方向上的下一街道位置不可得全景数据，则朝该方向的导航控制不可进行。

[0134] 这些传统方法通过防止用户进入全景数据不可得的位置的全景视图来处理无数据情形。但是，事实上，握持移动设备的用户在身体上仍然能够导航到这些位置。因此，希望向用户提供某些类型的可导航占位符全景以使得其能够导航通过在显示器上不具有全景图像数据的地区，并到达具有全景图像数据的地区，而不必重定其自身在全景视图中的方位。由可导航占位符全景创建的连续感是在处理无数据情形的传统方法中不可得的。

[0135] 图 5 示出了能够取代缺失的街道全景显示的示例可导航占位符全景 510。例如，在图 3 所示的从街道地图视图转变到全景视图的动画序列中，如果对于指定街道位置，街道全景数据不可得，则可取代之显示占位符全景 510。除了取代缺失的街道全景而使用占位符全景图像或图示之外，相同的放大、着陆和向上倾动序列都能够被显示。

[0136] 占位符全景 510 的外观可以变化。在此示例中，占位符全景 510 包括由地平线围起来的第一图案化区域（地面）和在地平线上方的第二图案化区域（天空）。在一些实现方式中，用于地面的图案可以是棋盘图案，而用于天空的图案可以是星空图案。在一些实现方式中，还可对图案使用各种色彩，例如，蓝色用于天空，灰色用于地面。在一些实现方式中，可以使用建筑物和人行道的一般绘图或线框来填充占位符全景中的街道周围的空间。

[0137] 在一些实现方式中，移动设备在占位符全景 510 上叠加与通常的街道视图全景相同的一组用户界面元素，包括：沿着指定街道位置处的街道的方向蔓延的半透明条带 520、嵌入在半透明条带 520 中的街道名称注记 530、以及示出导航方向的导航指示器 540。占位符全景 510 还可如同通常的街道全景那样在角落处包括相同的取向覆盖图，例如饼形取向指示器 550。

[0138] 在一些实现方式中，半透明条带 520 用于表示在指定街道位置处存在可导航街道以及该可导航街道的方向。在一些实现方式中，有关可导航街道的存在性和方向的信息可从围绕指定街道位置的街道地图部分得到。在一些实现方式中，半透明条带 520 被在透视图中示出。

[0139] 在一些实现方式中，注记文本 530 是嵌入在半透明条带 520 中的街道名称文本的

透视图。街道名称的透视图根据占位符全景所示出的视场的改变而改变。例如，当用户摇动（在水平方向上移动或者旋转）或者倾动（在垂直方向上移动或旋转）占位符全景 510 时，半透明条带 520 和内嵌街道名称注记 530 的透视图相应地改变。

[0140] 在一些实现方式中，导航指示器 540 在半透明条带 520 上或者在其端部指示导航方向。即使对于在导航指示器 540 所指向的方向上的下一街道位置不可得全景信息，也可呈现导航指示器 540。用户可以选择导航指示器 540，前进到与下一街道位置相关联的下一占位符全景，并继续导航直到其到达全景信息可得的点为止，随后可以显示实际的街道视图全景。

[0141] 在一些实现方式中，取向覆盖图（例如，饼形取向指示器 550）被持续更新以示出占位符全景 510 所显示的当前位置。例如，当用户沿着占位符全景 510 中的（由透明条带 520 示出的）街道向前导航时，取向指示器 550 内的街道地图部分 560 组件移动，使得饼形取向指示器 550 的扇形区 570 的顶点与所显示的当前占位符全景 510 的街道位置重叠。

[0142] 在一些实现方式中，用户可以以与通常的街道全景相同的方式来导航并操纵占位符全景，例如摇动和倾动视场、缩放特定视图，或者在触摸感应式显示器上使用点选设备或者各种多重触摸手势来导航到相邻位置的第二全景。

[0143] 示例取向覆盖图和饼形取向指示器

[0144] 图 6A-6C 图示了街道全景的示例取向覆盖图 610。在此特定示例中，取向覆盖图 610 被实现为饼形取向指示器，如图 4 所示。取向覆盖图的其它实现方式也是可以的。

[0145] 用于显示全景的传统方法允许用户通过使用全景显示窗口外部的指示器来得到关于其位置和取向的感觉。例如，可使街道全景窗口重叠在示出当前正在街道全景中显示的街道位置的街道地图的顶部。可在街道地图上的街道位置上放置标示符，并且使其随着用户前进到相邻位置的街道全景而相应地移动。为了示出视场方向，可以结合街道地图上的标示符来使用指向该方向的箭头。

[0146] 用于辅助用户找到其取向的传统方法需要屏幕空间容纳街道全景和基础的参考街道地图二者。在屏幕空间有限的移动设备中，希望在用户进入全景视图时将尽可能多的空间分配给全景。虽然可以将街道地图存储在显示区域外部，其中用户在需要时可以滚动来看到街道地图，但是这对于用户而言仍然很麻烦而且不够直观。因此，希望具有在全景顶部的、小型且可直观理解的取向覆盖图。

[0147] 取向覆盖图 610 可以提供多种功能，包括但不限于：(1) 在街道地图上指示出显示器上的全景的当前位置；(2) 指示出用户起初进入全景视图模式的指定街道位置；(3) 指示出显示器上的全景的当前视场方向；(4) 指示出显示器上的全景的视场角度范围；和 (5) 指示出初始进入点与显示器上所示的当前位置之间的相对距离。

[0148] 图 6 示出了被实现为饼形取向指示器的示例取向覆盖图 610。在一些实现方式中，取向指示器 610 的形状可以是圆形、矩形、或者其它 2D 或 3D 形状。在一些实现方式中，取向指示器的形状可以根据视场方向而变化。例如，取向指示器 610 可以是圆形形状，但是在边缘处具有凸出的尖端用以标示出视场方向。

[0149] 在一些实现方式中，取向覆盖图圈起围绕当前在显示器上的全景的街道位置的街道地图的一小部分。在一些实现方式中，可由用户调整街道地图的默认放大水平。

[0150] 在一些实现方式中，取向覆盖图 610 在取向覆盖图所圈起的街道地图部分上显示

标记。例如，在图 6 中，使用标记 640 来标识用户起初进入全景视图的指定街道位置。在此示例中，取向覆盖图 610 中的标记 640 与图 2 中的标记 240（图钉）相似。通过使用相同标记，向用户提供了在街道地图视图与全景视图之间的连续感。在一些实现方式中，当用户离开初始的指定街道位置导航足够的距离时，标记 640 可能出离到视线之外。在一些实现方式中，由导航覆盖图 610 圈起的街道地图可被缩小以使得初始指定位置总是保留在圈在取向覆盖图 610 内的街道地图部分 620 内的视线中。在一些实现方式中，用户可以在圈在取向覆盖图内的街道地图部分上选择新的参考点。图 6A 和 6B 示出了用户起初进入全景视图的指定街道位置处的标记 640。此时，指定街道位置与当前在显示器上的街道全景的位置重叠。图 6C 示出了离取向覆盖图的中心一定距离以外的标记 640，这表明用户已经从其进入全景视图模式的指定街道位置导航开。

[0151] 在一些实现方式中，取向覆盖图 610 示出了显示器上的街道全景（或者占位符全景）的视场方向。视场具有可由参考已知方向（例如，北向）的方位角定义的方向。在一些实现方式中，视场还可以由参考已知平面（例如，水平面）的倾动角来定义。取向覆盖图 610 可以通过方向指示器 630（例如，饼形取向指示器 610 的扇形区）来表示视场方向。在此示例中，方向指示器 630 具有面向指示出水平面中的视场方向的方向的张角。在一些实现方式中，可通过朝着取向覆盖图 610 的中心收缩扇形区的大小来反映视场的倾动角。当视场朝着天空或者朝着地面从水平面倾动开时，取向指示器 630（扇形区）被朝取向覆盖图 610 的中心收缩。在一些实现方式中，方向指示器 630（扇形区）不对倾动方向上的改变作出响应，而仅对在水平面中的摇动或旋转作出响应。例如，图 6A-6C 中的方向指示器 630 的三个视图示出了视场已经在水平方向上被旋转。在一些实现方式中，方向指示器 630 可以具有除扇形以外的形状。其可被实现为箭头、指南针、或者沿着取向覆盖图 610 的边缘的其它形状特征。

[0152] 在图 6A-6C 中，取向覆盖图 610 示出了显示器上的街道全景（或者占位符全景）的视场的角度范围。在图 6A 和 6C 所示的示例中，视场的角度范围由方向指示器 630（扇形区）的角度表示。当视场示出特写镜头时，角度范围较大。当视场市场长镜头时，角度范围较小。例如，图 6A 所示的视场对应于街道全景中的特写镜头，而图 6B 所示的视场对应于街道全景中的长镜头。

[0153] 在一些实现方式中，可通过针对初始指定的街道位置和显示器上的街道全景的当前位置二者设置标记来示出初始指定的街道位置与当前位置之间的相对距离。在此示例中，方向指示器 630（扇形区）的顶点指示出显示器上的街道全景的当前街道位置。在一些实现方式中，也可以使用其它标记。

[0154] 在一些实现方式中，取向覆盖图 610 可以是半透明的和 / 或昏暗的以使得其不会干扰显示器上的街道全景。在一些实现方式中，当用户输入被接收到时，例如当用户在触摸感应式显示器上触摸取向覆盖图时，可以点亮或者增强该昏暗的或者半透明的取向覆盖图。在一些实现方式中，当在一时间段内没有调用取向覆盖图 610 时，取向覆盖图 610 可以返回到休眠的昏暗或者半透明状态。在一些实现方式中，取向覆盖图不必具有轮廓分明的形状，用户可以通过扫过显示器的角落来致使取向覆盖图显现为点亮，并且街道地图将被显示为就好像是从用户手指刚刚扫过的覆有霜的窗户之后看那样。

[0155] 在一些实现方式中，用户可以在没有退出全景视图的情况下放大取向覆盖图 610

以靠近些看。例如，用户可以叩击取向覆盖图 610，并使得在街道视图全景的顶部显示放大后的版本。用户可以移动圈在取向覆盖图 610 内的街道地图 620 以查看周围街道。在一些实现方式中，可以以与显示在移动设备上的通常的街道地图相同的方式来缩放取向覆盖图 610 内的街道地图 620。

[0156] 在一些实现方式中，可在取向覆盖图上显示其它标记以例如指示出联系人位置、目的地地址或者与另一移动设备用户分享的位置。

[0157] 街道全景中的示例导航条

[0158] 图 7 示出了可叠加在移动设备 100 的显示器上的街道全景上的导航条的说明示例。

[0159] 在此示例中，显示器示出了街道位置“278 Valencia Street”处的街道全景 710。显示器还包括用于辅助用户在街道全景 710 中导航的一个或多个用户界面元素，包括：沿着街道全景 710 中的街道 715(Valencia Street) 蔓延的半透明条带 720、嵌入半透明条带 720 的街道名称注记 730、指示出导航方向的导航指示器 740、取向覆盖图 750 以及示出显示器上的当前全景的街道地址的导航条 790。取向覆盖图还包括街道地图 760 的一部分、示出视场方向的方向指示器 770、用户进入全景视图的初始指定街道位置的标记 780。

[0160] 在此示例中，导航条 790 是示出显示器上的街道全景的当前街道地址的用户界面元素。在一些实现方式中，导航条 790 可在用户例如通过选择导航指示器 740 而导航到新街道位置的街道全景时被更新到新街道地址。在一些实现方式中，导航条 790 是靠近显示器顶部重叠在街道全景上的半透明条，如图 7 所示。在一些实现方式中，导航条 790 还可包括其它用户界面元素。例如在一些实现方式中，导航条 790 可以包括用于向服务提供商报告与显示器上的街道全景相关的问题的用户界面元素 795。在一些实现方式中，通过选择用户界面元素 795，用于辅助用户找到其取向的传统方法需要屏幕空间容纳街道全景和基础的参考街道地图两者。在屏幕空间有限的移动设备中，希望在用户进入全景视图时将尽可能多的空间分配给全景。用于报告的报告用户界面可被显示，并且用户可以在报告界面中输入所请求的信息。在一些实现方式中，与街道全景相关的信息被自动发送给适当服务器，而不向用户呈现另一用户界面或者输入任意信息。在一些实现方式中，用户可以报告街道全景中的不适当的内容，例如暗示隐私或者适龄性问题的那些内容。在一些实现方式中，用户可以报告与显示器上的街道全景相关的质量问题。在一些实现方式中，导航条 790 可以包括用户关闭导航条 790 的用户元素 796。在一些实现方式中，用户界面元素 796 可被实现为如图 7 所示的“完成”按钮。

[0161] 在一些实现方式中，可通过在街道全景上的单次用户输入（例如，正显示在触摸感应式显示器上的街道全景上任意位置处的单次叩击）来调用导航条 790。

[0162] 示例位置分享用户界面

[0163] 图 8A-8C 图示了用于分享移动设备 100 中的街道地图上的某一位置的示例用户界面。

[0164] 图 8A 是示出先前在图 2 中示出的街道地图的示例用户界面。在此示例用户界面中，用户已经指定街道地图上的一街道位置，如标记（图钉）所指示的。图 8A 所示的用户界面还示出了用户界面元素 232(图 2 中的相同用户界面元素 232)，用于调用地址信息界面以获得关于指定位置和导航选项的更多信息。

[0165] 在一些实现方式中，当用户选择用户界面元素 232 时，地址信息界面被调用。图 8B 示出了示例的地址信息界面 810。地址信息界面 810 可以包括一个或多个如下组件：示出街道地址的一部分的、标识指定街道位置的文本注记 812，示出街道地图上的指定街道位置的图标或小地图 814，示出指定街道位置的完整地址的地址卡 816，用于调用以指定街道位置为目的地的导示界面的用户界面 818，用于调用以指定街道位置为起始位置的导示界面的用户界面 820，用于调用用于将指定地址添加到移动设备上的地址簿中的界面的用户界面元素 822，用于调用用于与另一人分享指定位置的界面的用户界面元素 824，用于将街道地图上的指定位置添加到存储在移动设备上的书签的用户界面元素 826，以及用于将显示恢复到图 8A 中的街道地图视图的用户界面元素 828。

[0166] 在一些实现方式中，通过选择用户界面元素 824，可以调用用于将指定位置发送到远程位置的通信相关应用。在此特定示例中，可以调用电子邮件应用。在一些实现方式中，可以调用即时消息传递应用（例如，SMS）。在一些实现方式中，在指定街道地址的统一资源定位符 (URL) 已经嵌入在要由通信相关应用发送的消息主体中的情况下调用通信相关应用。例如，在图 8C 中，响应于导向用户界面元素 824 的用户输入而调用电子邮件应用。该电子邮件应用自动编写在消息主体中包含指定街道位置的 URL 834 的电子邮件消息。用户随后可以在“收件人”字段 831 和“抄送”字段 832 中输入接收者的电子邮件地址。“发件人”字段可自动由移动设备使用已经存储在移动设备上的信息（例如，地址簿的用户简档中的信息）来填写。在一些实现方式中，可以添加诸如“加”按钮 832 之类的额外用户界面元素，以供用户从地址簿添加额外接收者。在一些实现方式中，显示器还可以示出重叠在电子邮件消息上的虚拟键盘 836，通过该虚拟键盘 636，用户可以输入电子邮件消息的文本。

[0167] 在一些实现方式中，用户可以设立首选项或者编程一多重触摸输入手势来直接从图 8A 所示的用户界面调用分享位置功能。例如，通过使用预定的或者用户定义的输入手势，用户可以调用图 3C 中的界面，而无需经历图 3B 中的用户界面。

[0168] 在一些实现方式中，接收到包含指定位置的 URL 的电子邮件消息的用户可以通过选择消息主体中的 URL 而直接从电子邮件消息进入地图应用。在一些实现方式中，指定位置被用标记标识出，并且被以基本与如图 8A 所示的格式相同的格式呈现给用户。

[0169] 示例交通路线用户界面和自排式注记

[0170] 存在若干种调用用于在移动设备 100 中选择交通路线的路线挑选用户界面的方式。例如，图 2 所示的街道地图中的用户界面元素 270、图 8B 所示的地址信息界面中的用户界面元素 818 和 820 都可用来调用路线挑选应用。在一些实现方式中，用户可以指定起始位置和目的地地址，然后选择出行方式以接收一组路线。在一些实现方式中，可通过使用移动设备上的自定位功能或者通过在文本输入区域中输入起始位置和目的地位置的地址来从地图、地址簿应用、分享位置中选择这些位置。在一些实现方式中，可以选择的出行方式可以包括“汽车”、“公共交通”、“自行车”或“步行”。在一些实现方式中，用户可以针对离开时间、到达时间、换乘次数、优选运输公司或交通线路、总持续时间、总成本等指定首选项。在一些实现方式中，路线由诸如公共交通或地图服务器之类的外部服务提供商提供。在一些实现方式中，可向用户提供一组不同路线，以使得其能够在查看每一条路线选项之后选择优选路线。

[0171] 图 9A 和 9B 图示了由路线挑选应用提供的示例路线概览界面 900。在一些实现方

式中，路线概览界面 900 可以包括一个和多个的如下用户界面元素，包括：起始位置 901 的标记，目的地位置 902 的标记，用于调用自定位功能的用户界面元素 903，用于选择出行方式的用户界面元素 910，示出当前时间的用户界面元素 915（例如，时钟按钮），用于调用用于编辑供路线确定使用的参数的界面的用户界面元素 920，用于开始交通步骤的用户界面元素 930，用于显示和设定警告时钟的用户界面元素 940，用于标识沿着路线的交通步骤之间的交通连接的一个和多个用户界面元素（路线注记）950、951、952、953 和 954，以及用于显示与路线相关的信息的用户界面元素 960。

[0172] 在一些实现方式中，用于选择出行方式的用户界面元素 910 可以致使用户界面 900 显示在该交通方式中的不同的一组交通路线。在一些实现方式中，用户界面元素 910 可以以示出小汽车图示的用于“驾车导示”的按钮、示出公共汽车图示的用于“公共交通导示”的按钮和具有正在步行的人的图示的用于“步行导示”的按钮的形式来示出对于出行方式的三种选择。

[0173] 在一些实现方式中，用户界面 940 或者“时间之轮”可以调用根据交通计划自动设定或者可以手动设定的警告时钟的用户界面。在一些实现方式中，用于显示与路线相关的信息的用户界面元素 960 可以显示诸如特定路线的离开时间和到达时间以及采取特定路线的成本之类的信息。在一些实现方式中，用户元素 960 可以在当前时间靠近所建议交通步骤的离开时间时示出相对离开时间的倒计时。在一些实现方式中，用户界面元素 960 可以示出刚刚过去的离开时间。

[0174] 在一些实现方式中，用户界面 900 可以针对交通步骤之间的每一连接显示注记框。在一些实现方式中，用户可以选择注记框以获得有关特定交通连接或者交通步骤的更多信息。在一些实现方式中，注记框可以包括注记区域和将注记区域连接到地图上的一位置的指引线。在一些实现方式中，注记区域可以显示注记文本或者注记图示。例如，在用户界面 900 中，注记框 950、951 和 952 各自具有显示出特定类型的交通手段（例如，火车 950、步行 951 和公共汽车 952）的图标的注记区域。在一些实现方式中，注记框具有默认方向，即，注记区域处于其经由指引线连接的位置的右上方。在一些实现方式中，注记指引线具有默认长度。

[0175] 在一些实现方式中，注记框被以使混乱最小化的方式显示在用户界面上。例如，在针对一路线所建议的若干连接步骤间距紧密的区域中，注记框被自动重排以使得它们不重叠或者使重叠最小化。在一些实现方式中，对于每一个新注记框的注记区域，如果在不被翻转的情况下将与显示在用户界面上的现有注记框重叠，则其被翻转到相反侧。在一些实现方式中，对于每一个新注记框的注记区域，如果在不被翻转的情况下太过靠近现有的注记框（例如，新注记框与现有注记框的注记区域之间的距离低于阈值），则其将被翻转到相反侧。在一些实现方式中，如果新注记框无论其处于哪一侧都将与现有注记框重叠，则将其置于将导致最少量的重叠的那一侧。在一些实现方式中，可以调整指引线的长度以使得注记框的注记区域不重叠或者具有最少量的重叠。

[0176] 在图 9A 中，用户界面 900 示出注记框的默认方向是向右（例如，注记框 952 和 953），并且注记框 950、951 和 954 已经翻转到相反侧（左侧），因为否则的话它们将重叠或者太过靠近注记框 952 或 953，从而导致不希望的屏幕混乱。在图 9B 中，用户界面示出了图 9A 中的交通概览地图的放大视图。在图 9B 中的放大交通概览地图中，注记框 950 不重

叠或者太过靠近注记框 952，因此，注记框 950 被显示在其默认方向（向右）。

[0177] 图 10 示出了用于呈现所选路线中的所建议交通步骤的说明性用户界面 1000。在用户界面 1000 中，可以呈现一个或多个的如下用户界面元素，包括：用于指定正显示的当前步骤在步骤总数中的次序（例如，10 步中的第 4 步）的文本注记 1010，用于向前导航到下一步或者向后导航到前一步的用户界面元素 1020，用于调用用于编辑路线挑选参数的用户界面的用户界面元素 1030，用于诸如要采取的动作 1040、出行方向 1041 和离开时间 1042 之类的路线指令的一组用户界面元素，用于交通步骤中的连接点的注记框 1050，用于标示出正显示的当前交通步骤中的连接点的用户界面元素 1060，用于调用“自定位”功能的用户界面元素 1070，以及用于调用路线挑选界面以重定路线的用户界面元素 1080。

[0178] 在一些实现方式中，可以利用用户友好语言而不是仅仅以简单的交通数据来指定诸如要采取的动作 1040、出行方向 1041 和离开时间 1042 之类的路线指令。例如，如果从交通服务器接收的原始数据仅仅是出行类型（例如，“Bullet”）、方向（例如，“向北行”或者“旧金山到 Tamien”）、离开时间（例如，“5 ： 21PM”），则通过插入适当的动词和介词来以更可读的形式向用户呈现这些数据。例如，可在出行类型前插入的动词可以包括“乘坐”、“换乘到”、“下车”、“步行到”等等；可在方向信息之前插入的介词可以包括“朝向”；并且可在离开时间之前插入的动词和介词可以是“在 ... 离开”。

[0179] 在一些实现方式中，如果移动设备上示出的当前时间例如在 10 分钟内靠近离开时间，则离开时间可被显示为倒计时。

[0180] 在一些实现方式中，可在一交通步骤期间出用户调用重定路线。例如，当用户偏离交通路线中的特定步骤时，其可通过选择用于导示的用户界面 1080 来启动重定路线计算，并且路线挑选器可自动产生从用户当前位置开始的一组新的交通步骤。在一些实现方式中，当用户例如由于没有准时使其到达特定目的地而错过特定交通步骤时，其可在针对该步骤的界面（例如，针对 10 步中的第 4 步的界面 1000）内通过选择用于导示的用户界面 1080 来启动重定路线，并且路线挑选器可基于当前位置和时间来重新计算路线。在一些实现方式中，移动设备可自动检测相对于所选路线的位置或时间偏离。在一些实现方式中，移动设备可经由移动设备上的定位系统来检测移动设备的当前位置，并且判断用户是否已偏离所选路线。在一些实现方式中，移动设备可使用离开时间、移动设备的当前位置和特定交通步骤的位置来判断用户是否已从所选路线偏离。在一些实现方式中，移动设备可自动启动重定路线以将用户指引到目的地。在一些实现方式中，移动设备向用户显示警报，使得用户可以判定是否重定路线。

[0181] 用于操纵全景和交通导示的示例处理

[0182] 图 11 是用于从街道地图视图转变到指定街道位置的全景街道视图以及用于在指定街道位置的街道视图全景上显示一个或多个用户界面元素以辅助与街道视图全景的用户交互的示例处理 1100 的流程图。处理 1100 可以包括：步骤 1110，用于在移动设备 100 的显示器上呈现示出指定街道位置的街道地图；步骤 1120，用于接收请求指定街道位置的全景视图的用户输入；步骤 1130，用于呈现从街道地图视图转变到指定街道位置的全景视图的动画序列；步骤 1140，用于判断街道全景是否被以横向取向显示；步骤 1150，用于接收如下用户输入，即，如果在动画序列完成时街道全景没有被以横向取向显示，则将显示器旋转到横向取向；步骤 1160，用于在以横向取向显示的街道全景上呈现取向覆盖图；步骤 1170，

用于呈现铺设于街道全景中的街道表面上的街道名称注记的透视图，或者可替换地到步骤170；步骤1180，用于呈现具有内嵌的街道名称文本的半透明的透明条带的透视图，该条带沿着街道全景中的街道方向铺设在街道表面上；以及步骤1190，用于呈现铺设于街道全景中的街道表面上的导航指示器的透视图。

[0183] 在一些实现方式中，在步骤1160中呈现的取向覆盖图指示出显示器上的街道全景的视场的方向和角度范围。在一些实现方式中，用于在显示器上呈现示出指定街道位置的街道地图的步骤1110还包括如下步骤：在街道地图上的指定街道位置处呈现视觉指示器，以及呈现用于调用指定街道位置的全景视图的用户界面元素。在一些实现方式中，在指定街道位置处显示的视觉指示器被描绘成图钉，并且用于调用街道位置的全景视图的用户界面元素还示出了指定街道位置的街道地址。

[0184] 在一些实现方式中，用于呈现具有内嵌的街道名称文本的半透明的透明条带的透视图（该条带沿着街道全景中的街道方向铺设在街道表面上）的步骤1180可以包括用于呈现半透明条带的步骤和用于呈现半透明条带上的内嵌文本的步骤。在一些实现方式中，导向步骤1190中呈现的导航指示器的用户输入可以致使街道全景在导航指示器所指的方向上前进。

[0185] 图12A是在图11的步骤1130中呈现的示例多步骤动画序列1200的流程图。动画序列1200包括：步骤1210，用于放大街道地图上的指定街道位置；步骤1220，用于从放大的街道地图转变到具有示出指定街道位置处的街道表面的视场的街道全景；以及步骤1230，用于倾斜街道全景以使得视场从街道表面向上倾斜到水平。

[0186] 图12B是当特定街道位置的街道全景数据不可得时用于在动画序列中、在全景视图中以及在全景导航中使用占位符全景的示例处理的流程图。示例处1240包括：步骤1250，用于判断对于指定街道位置的街道全景是否可得；步骤1260，用于当街道全景不可得时对动画序列使用占位符全景；步骤1270，用于在占位符全景上呈现取向覆盖图，其中，取向覆盖图指示出视场的方向和角度范围；步骤1280，用于呈现街道名称注记的透视图（例如，半透明条带和内嵌的街道名称文本）；和步骤1290，用于呈现指向取向覆盖图中示出的方向的导航指示器的透视图。

[0187] 图13是用于在街道全景上呈现取向覆盖图的示例处理1300的流程图。示例处理1300包括：步骤1310，用于接收街道全景；步骤1320，用于确定街道全景的视场方向；步骤1330，用于确定街道全景的视场的角度范围；步骤1340，用于显示街道全景（例如，在移动设备上）；步骤1350，用于在街道全景上显示取向覆盖图，其中，取向覆盖图的一个或多个特征是基于如下一个或多个的：视场方向、视场角度范围、街道全景的街道位置、以及先前指定的街道位置；步骤1360，用于接收改变街道全景的视场的用户输入；以及步骤1370，用于根据改变后的视场来更新取向覆盖图。

[0188] 在一些实现方式中，取向覆盖图在街道地图的一部分上图示出视场方向和角度范围、街道全景的街道位置以及指定街道位置。在一些实现方式中，取向覆盖图包括诸如图钉之类的视觉指示器，用以在街道地图的所述一部分上指示出指定街道位置。在一些实现方式中，取向覆盖图是饼形指示器，其中，饼形指示器中的扇形区的角度在视场方向上张开并且具有基于视场角度范围确定的大小。在一些实现方式中，当例如用户导航到相邻街道位置处的全景时显示第二街道全景时，处理还可包括用于更新取向覆盖图以反映该位置、视

场方向和视场角度范围的步骤。在一些实现方式中，呈现取向覆盖图还包括呈现饼形指示器，其中，饼形指示器中的扇形区的顶点与饼形指示器所圈起的街道地图上的街道全景的指定街道位置重叠，并且在显示不同街道位置处的第二街道全景时，更新饼形指示器以使得街道地图的另一部分被显示在饼形指示器中，并且扇形区的顶点与第二街道全景的街道位置重叠。

[0189] 图 14A 是用于响应于用户输入而在街道全景上显示导航条的示例处理 1400 的流程图。示例处理 1400 包括：步骤 1410，用于接收移动设备的触摸感应式显示器上所呈现的街道全景上的用户输入；和步骤 1420，用于显示示出街道全景上的街道全景地址的导航条。

[0190] 在一些实现方式中，当用户从第一全景导航到第二街道全景时，处理还可包括：用于更新导航条以示出第二街道全景的地址的步骤。

[0191] 图 14B 是用于与远程位置处的另一用户分享街道地图上的指定位置的示例处理 1450 的流程图。示例处理 1450 包括：步骤 1460，用于接收用于分享地图上的指定街道位置的用户输入；步骤 1470，用于在消息编辑器中显示在消息主体中嵌入了指定街道位置的 URL 的消息（例如，电子邮件消息）；以及步骤 1480，用于将消息发送到远程位置。

[0192] 在一些实现方式中，处理还包括：呈现示出街道地图上的街道位置的第一用户界面；响应于针对有关街道位置的信息的用户输入，呈现示出街道位置的地址信息的第二用户界面和用于分享街道位置的用户界面元素。

[0193] 图 15A 是用于调整沿着地图上的交通路线的注记框的位置以最小化混乱的示例处理 1500 的流程图。示例处理 1500 包括：步骤 1510，用于在地图上呈现第一注记框，其中，第一注记框通过指引线连接到地图上的第一位置；步骤 1520，用于在地图上呈现第二注记框，其中，第二注记框通过指引线连接到地图上的第二位置；步骤 1530，用于确定第一注记框和第二注记框之间的距离；和步骤 1540，用于如果所确定的距离小于阈值则将第二注记框移动到第一注记框的相反侧。在一些实现方式中，阈值为零，例如，如果第二注记框与第一注记框重叠，则将第二注记框移动到相反侧。

[0194] 在一些实现方式中，步骤 1540 还包括：仅当移动不会造成第二注记框与第三注记框之间的重叠时，才将第二注记框移动到第一注记框的相反侧。在一些实现方式中，步骤 1540 还包括：仅当移动减少了与存在于地图上的其它注记框的重叠量时，才移动第二注记框。在一些实现方式中，取代将注记框移动到相反侧，处理可以包括：将注记框的指引线延长某一距离以使得注记框不与存在于地图上的另一注记框重叠。

[0195] 图 15B 是用于基于相对于预定路线的偏离而重定路线的示例处理 1550 的流程图。示例处理 1550 包括：步骤 1560，用于确定从起始位置到结束位置的一组交通路线；步骤 1570，用于检测从路线的偏离；和步骤 1580，用于基于该偏离而更新一组交通步骤。

[0196] 在一些实现方式中，处理还可包括：用于接收在移动设备上指定起始位置和结束位置的输入的步骤。在一些实现方式中，所述一组交通步骤包括登上公共出行工具、步行或骑自行车中的至少一者。在一些实现方式中，检测从路线的偏离还可包括：接收请求重定路线的用户输入，接收移动设备的当前位置或当前时间；以及基于当前位置或当前时间来确定从所述一组交通步骤的偏离。在一些实现方式中，检测从路线的偏离还包括：接收移动设备的当前位置或当前时间，基于当前位置或当前时间来确定从所述一组交通步骤的偏

离。在一些实现方式中，接收当前位置还包括：使用移动设备上的全球定位系统来请求和接收移动设备的当前位置。

[0197] 示例定位系统

[0198] 图 16 图示了可结合图 1 的移动设备 100 使用的示例定位系统。在图 16 中，移动设备 1602 可表示移动设备 100。移动设备 1602 例如可以与一个或多个网络接入点 1604（例如，Wi-Fi 基站设备）或者一个或多个小区塔台 1606 进行通信。在一些实现方式中，接入点 1604 可以是 802.11b/g 无线路由器、802.11n 无线路由器以及实现任意合适的 Wi-Fi 或其它无线联网技术或协议（例如，GPS 协议）的一些其它 Wi-Fi 设备的任意组合。使用与接入点 1604 或小区塔台 1606 的通信，基于位置的服务 1608（基于位置的服务 A）或基于位置的服务 1610（基于位置的服务 B）可以估计移动设备 1602 当前所处的地理区域。移动设备 1602 的实际位置可以是所估计的地理区域内的任意位置。所估计的地理区域不必然是圆形，但是为了便利起见可以被指示为地图显示上的圆形区域。

[0199] 移动设备 1602 例如可以从接入点 1604（例如，Wi-Fi 接入点）接收通信 1612A。通信 1612A 可以包括有关接入点 1604 的信息，例如，接入点 1604 的因特网协议（IP）地址和 / 或介质访问控制（MAC）地址。通信 1612A 可以包括其它信息，例如接入点 1604 的纬度和经度。在通信 1612A 中接收的信息可在通信 1612B 中被发送到基于位置的服务 1608。基于位置的服务 1608 例如可以使用在通信 1612B 中发送的信息以某一不确定度或差错度来估计移动设备 1602 当前所处的第一地理区域。在一些实现方式中，基于位置的服务 1608 是使用被映射到地理区域的接入点的数据库、以某一不确定度或差错度来估计设备位置的系统或服务。所估计的位置的准确度或精确度（或者不确定度或差错度）例如可以基于技术的范围、范围的准确度或者某种其它度量。所估计位置的准确度或精确度可受一个或多因素的影响，这一个或多个因素例如包括技术或系统的内在属性或限制以及给定技术或系统的部署水平（例如，设备附近的接入点或小区塔台的数目）。

[0200] 在一些实现方式中，所估计位置的准确度或精确度是以距离单位来指明的（例如，“所估计位置的准确度高达 50 米”）。即，移动设备 1602 的实际位置离所估计位置在准确度距离内。例如，第一地理区域可以是以所估计位置的纬度和经度为中心的、半径等于所指明的准确度或精确度（例如，如果所估计位置的准确度高达 38 米，则半径为 38 米）的圆形。可替换地，第一地理区域可在地图显示上被表示为正方形、矩形、椭圆形、菱形、三角形或者某种其它形状的圈起地区。

[0201] 在一些其它实现方式中，可将多个（例如，五个或更多个）接入点的唯一标签（signature）与移动设备 1602 上的本地缓冲器或者经由网络通信（例如，通信 1612B 可被发送到基于位置的服务 1608）与基于位置的服务 1608 处的中央参考数据库相比较。基于位置的服务 1608 可以使用唯一标签来估计具有 m 米半径（例如，约为 20 米）的第一地理圆形的中心的纬度和经度。

[0202] 在一些实现方式中，基于位置的服务 1608 包括由麻州波士顿的 SKYHOOK WIRELESS 提供的定位服务和参考数据库信息。

[0203] 移动设备 1602 可以从小区塔台 1606 接收通信 1614A。小区通信 1614A 可以包括例如标识小区塔台 1606 的信息。在一些实现方式中，小区通信 1614A 还可包括小区塔台 1606 的纬度和经度。小区塔台 1606 的标识信息和 / 或纬度和经度可在通信 1614B 中被发

送到基于位置的服务 1610。基于位置的服务 1610 可以使用通信 1614B 中包括的信息来估计移动设备 1602 的位置，并估计该估计位置的准确度。这样，例如，基于位置的服务 1610 可以估计移动设备 1602 当前所处的第二地理区域。在一些实现方式中，第二地理区域在地图上被表示为以所估计位置为中心且半径等于所估计位置的准确度的圆形地区。在一些其它实现方式中，第二地理区域可用正方形或矩形形状的圈起地区等来表示在地图上。

[0204] 在一些实现方式中，移动设备 1602 的位置和地理区域可使用“源小区”(cell of origin) 定位技术来估计。在一些其它实现方式中，第二地理区域可通过小区塔台三角测量法来确定。

[0205] 第一和第二地理区域可分别通过通信 1616 和 1618 来发送到移动设备 1602。移动设备 1602 可例如在触摸感应式显示器 102 上呈现地图视图，该地图视图包括在这些地理区域中的一个地理区域完全包含在另一个地理区域中的情况下（包括这些地理区域的边界接触，但是所述一个地理区域的部分完全在所述另一个地理区域内部的情况）对该一个地理区域的指示。例如，如果第一地理区域完全包含在第二地理区域内，则可以呈现包括对第一地理区域的指示的地图视图。如果第一地理区域不是完全包含在第二地理区域内，则移动设备 1602 可以呈现包括对第二地理区域的指示的地图视图。例如，如果用于估计第一地理区域的技术、系统或服务比用于估计第二地理区域的技术、系统或服务具有更高水平的准确度或精确度细节，并且基于第一地理区域完全包含在第二地理区域内而确定第一地理区域更加准确或精确，则移动设备 1602 可以使用第一地理区域。技术细节的水平例如可通过存储在移动设备 1602 中的优先级表来确定。

[0206] 在另一示例中，可使用接入点 1604 来估计第一地理区域，并且使用小区塔台 1606 来估计第二地理区域。在此示例中，接入点 1604 被从其原始位置移开了，并且为基于位置的服务 1608 所知的接入点 1604 的纬度和经度坐标是不正确的且移动设备 1602 并不实际位于第一地理区域内。小区塔台 1606 提供了正确的基于位置的数据，且移动设备 1602 位于第二地理区域内。在此情形中，第一和第二地理区域不重叠，因此移动设备 1602 将显示指示第二地理区域的地图视图。可使用移动设备 1602 来确定第一和第二地理区域的准确度，或者可使用外部的一个和多个服务器。

[0207] 基于位置的服务 1608 和基于位置的服务 1610 可在同一设备上或者在分离的设备上运行。例如，基于位置的服务 1608 和 1610 可在通过网络（例如，WAN 214）与移动设备 100 通信的服务器上运行。服务器可以是分离的服务器或者是同一服务器。可替换地，基于位置的服务 1608 和 1610 可在移动设备 1602 上运行。

[0208] 取代接入点 1604 和小区塔台 1606 或者除了它们之外，移动设备 1602 例如还可连接到用于基于位置的服务的额外设备和服务（未示出）。这样的设备和服务例如可以包括蓝牙 ™ 设备、GPS、无线电和 TV 塔台或者蜂窝网格等等。例如，移动设备 1602 可利用蓝牙 ™ 设备 188（图 1）连接到对等设备，并且从其它移动设备和 / 或蓝牙 ™ 使能设备接收基于位置的信息。在一些实现方式中，移动设备 1602 可使用其它技术（例如，GPS）来确定或估计其位置和 / 或地理区域。在一些实现方式中，如果使用其它技术确定或估计的地理区域完全包含在使用基于位置的服务 1608 或 1610（例如，Wi-Fi 或蜂窝定位技术）估计的地理区域内并且如果其它技术根据存储在移动设备 1602 中的优先级表是更加准确或精确的，则可以取代使用基于位置的服务 1608 或 1610 估计的地理区域而使用（例如，显示）利用这

些其它技术中的任一者确定或估计的地理区域。

[0209] 示例网络操作环境

[0210] 图 17 是移动设备操作环境的示例的框图 1700。图 1 的移动设备 100(这里被示为 100a 或 100b) 例如可以在数据通信中通过一个或多个有线和 / 或无线网络 1710 通信。例如,无线网络 1712(例如,蜂窝网络)可通过使用网关 1716 与诸如因特网之类的广域网(WAN)1714 通信。同样地,诸如 802.11g 无线接入点之类的接入点 1718 可提供对广域网 1714 的通信接入。在一些实现方式中,可通过无线网络 1712 和接入点 1718 建立语音和数据通信二者。例如,移动设备 100a 可通过无线网络 1712、网关 1716 和广域网 1714(例如使用 TCP/IP 或 UDP 协议)来拨出和接收电话呼叫(例如,使用 VoIP 协议),发送和接收电子邮件消息(例如,使用 POP3 协议),以及检索诸如 web 页面、相片和视频之类的电子文档和 / 或流。同样地,移动设备 100b 可通过接入点 1718 和广域网 1714 来拨出和接收电话呼叫,发送和接收电子邮件消息,以及检索电子文档。在一些实现方式中,移动设备 100b 可使用一条或多条线缆物理地连接到接入点 1718,接入点 1718 可以是个人计算机。在此配置中,移动设备 100 可称为“系绳”设备。

[0211] 移动设备 100a 和 100b 还可通过其它手段(例如,无线通信)建立通信。例如,移动设备 100a 可通过无线网络 1712 与其它移动设备(例如,其它无线设备、小区电话等)通信。同样地,移动设备 100a 和 100b 可通过使用一个或多个通信子系统(例如,蓝牙™通信设备)来建立对等通信 1720(例如,个人区域网络)。还可实现其它通信协议和拓扑。

[0212] 移动设备 100a 或 100b 例如可通过一个或多个有线和 / 或无线网络 1710 与一个或多个服务 1730、1740、1750、1760 和 1770 进行通信。例如,导航服务 1730 可向移动设备 100a 或 100b 提供导航信息(例如,地图信息、位置信息、路线信息和其它信息)。可通过调用移动设备上的适当应用或功能性来提供对服务的访问。例如,为了调用导航服务 1730,用户可通过触摸图 1 中所示的地图对象 114 来调用地图功能或应用。消息传递服务 1740 例如可提供电子邮件和 / 或其它消息传递服务。媒体服务 1750 例如可提供对诸如歌曲文件、电影文件、视频剪辑和其它媒体数据之类的媒体文件的访问。同步服务 1760 例如可执行同步服务(例如,同步文件)。内容服务 1770 例如可提供对诸如新闻站点、RSS 馈送、web 站点、博客、社交网络站点、开发者网络等的内容发布者的访问。还可提供包括软件更新服务在内的其它服务,软件更新服务自动地判断对于移动设备上的软件是否存在软件更新,然后下载软件更新到移动设备,在移动设备上可手动或自动解压和 / 或安装这些软件更新。

[0213] 示例移动设备体系结构

[0214] 图 18 是图 1 的移动设备 100 的示例实现方式的框图 1800。移动设备 100 可包括存储器接口 1802,一个或多个数据处理器、图像处理器和 / 或中央处理单元 1804,以及外围接口 1806。存储器接口 1802、一个或多个处理器 1804 和 / 或外围接口 1806 可以是分离的组件或者可集成在一个或多个集成电路中。移动设备 100 中的各种组件可通过一个或多个通信总线或信号线耦合。

[0215] 传感器、设备和子系统可耦合到外围接口 1806 以辅助多种功能性。例如,运动传感器 1810、光传感器 1812 和接近度传感器 1814 可耦合到外围接口 1806 以辅助取向、照明和接近度功能。诸如定位系统(例如,GPS 接收器)、温度传感器、生物特征传感器或者其它传感设备之类的其它传感器 1816 也可连接到外围接口 1806 以辅助相关功能。

[0216] 相机子系统 1820 和光学传感器 1822（例如，电荷耦合器件 (CCD) 或互补金属氧化物半导体 (CMOS) 光学传感器）可被用来辅助相机功能，例如记录相片和视频剪辑。

[0217] 可通过一个或多个无线通信子系统 1824 来辅助通信功能，所述一个或多个无线通信子系统 1824 可包括射频接收器和发送器和 / 或光学（例如，红外线）接收器和发送器。通信子系统 1824 的具体设计和实现方式可取决于预期移动设备 100 进行操作所通过的（一个或多个）通信网络。例如，移动设备 100 可包括被设计来通过 GSM 网络、GPRS 网络、EDGE 网络、Wi-Fi 或 WiMax 网络和蓝牙 ™ 网络进行操作的通信子系统 1824。特别地，无线通信子系统 1824 可包括主持 (host) 协议以使得设备 100 可被配置为用于其它无线设备的基站。

[0218] 音频子系统 1826 可耦合到扬声器 1828 和麦克风 1830 以辅助语音使能的功能，例如语音识别、语音复制、数字记录和电话功能。

[0219] I/O 子系统 1840 可包括触摸屏控制器 1842 和 / 或（一个或多个）其它输入控制器 1844。触摸屏控制器 1842 可耦合到触摸屏 1846。触摸屏 1846 和触摸屏控制器 1842 例如可使用多种触摸感应技术（包括但不限于电容性、电阻性、红外线和表面声波技术）中的任一种以及其它接近度传感器阵列或用于确定与触摸屏 1846 的一个或多个接触点的其它元件来检测接触和移动或者其中断。

[0220] （一个或多个）其它输入控制器 1844 可耦合到其它输入 / 控制设备 1848，例如一个或多个按钮、摇臂开关、拇指旋轮、红外线端口、USB 端口和 / 或诸如触笔之类的点选器设备。一个或多个按钮（未示出）可包括用于扬声器 1828 和 / 或麦克风 1830 的音量控制的上 / 下按钮。

[0221] 在一个实现方式中，下压按钮达第一持续时段可对触摸屏 1846 解锁；并且下压按钮达比第一持续时段长的第二持续时段可将移动设备 100 的电源开启或关闭。用户能够定制这些按钮中的一个或多个的功能性。触摸屏 1846 例如还可用于实现虚拟按钮或软按钮和 / 或键区或键盘。

[0222] 在一些实现方式中，移动设备 100 可呈现所记录的音频和 / 或视频文件，例如 MP3、AAC 和 MPEG 文件。在一些实现方式中，移动设备 100 可包括诸如 iPod™ 之类的 MP3 播放器的功能性。因此，移动设备 100 可包括与 iPod 兼容的 30 引脚的基座连接器。还可使用其它输入 / 输出和控制设备。

[0223] 存储器接口 1802 可耦合到存储器 1850。存储器 1850 可包括高速随机访问存储器和 / 或非易失性存储器，例如一个或多个磁盘存储设备、一个或多个光学存储设备和 / 或闪存（例如，NAND、NOR）。存储器 1850 可存储操作系统 1852，诸如 Darwin、RTXC、LINUX、UNIX、OS X、WINDOWS 或者比如 VxWorks 的嵌入式操作系统。操作系统 1852 可包括用于处置基本系统服务和用于执行依赖于硬件的任务的指令。

[0224] 存储器 1850 还可存储用以辅助与一个或多个附加设备、一个或多个计算机和 / 或一个或多个服务器进行通信的通信指令 1854。存储器 1850 可以包括用以辅助图形用户界面处理的图形用户界面指令 1856。例如，可利用图形用户界面指令 1856 来实现参考图 1-10 描述的图形用户界面。存储器 1850 还可包括：传感器处理指令 1858，用以辅助传感器相关的处理和功能；电话指令 1860，用以辅助电话相关的处理和功能；电子消息传递指令 1862，用以辅助电子消息传递相关的处理和功能；web 浏览指令 1864，用以辅助 web 浏览相关的处

理和功能；媒体处理指令 1866，用以辅助媒体处理相关的处理和功能；GPS/ 导航指令 1868，用以辅助 GPS 和导航相关的处理和指令；相机指令 1870，用以辅助相机相关的处理和功能；和 / 或其它图标处理指令 1872，用以辅助处理和功能。

[0225] 以上所列出的指令和应用中的每一个可对应于用于执行上述一个或多个功能的指令集。这些指令无需被实现为分离的软件程序、过程或模块。存储器 1850 可包括额外指令或更少的指令。此外，可用硬件和 / 或用软件（包括在一个或多个信号处理电路和 / 或专用集成电路中）实现移动设备 100 的各种功能。

[0226] 可在数字电子电路中、或者在计算机硬件、固件、软件或者其组合中实现所描述的特征。这些特征可被实现在有形地包含在信息载体中的计算机程序产品中（例如，在机器可读存储设备中或者在能够实现传播信号的组合物中），以供可编程处理器执行；并且方法步骤可由可编程处理器通过操作输入数据和生成输出来执行指令程序以执行所描述实现方式的功能而被执行。

[0227] 所描述的特征可有利地被实现在一个或多个计算机程序中，这一个或多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行，所述至少一个可编程处理器耦合来从数据存储系统、至少一个输入设备和至少一个输出设备接收数据和指令并向其发送数据和指令。计算机程序是可在计算机中直接或间接地使用来执行某一活动或者生成某一结果的指令集。计算机程序可以任何形式的编程语言（例如，面向对象的 C、Java，包括汇编语言或解释语言）来编写，并且可以任意形式来部署，所述任意形式包括作为独立程序或者作为模块、组件、子例程、或者适合在计算环境中使用的其它单元。

[0228] 作为示例，用于执行指令程序的合适处理器包括任意种类的计算机中的通用微处理器和专用微处理器二者、单独处理器或者多个处理器或核之一。一般而言，处理器将从只读存储器、随机访问存储器或这二者接收指令和数据。计算机的必要元件是用于执行指令的处理器和用于存储指令和数据的一个或多个存储器。一般而言，计算机还将包括用于存储数据文件的一个或多个海量存储设备或者可操作地耦合到一个或多个海量存储设备，这样的设备包括诸如内部硬盘和可移除盘之类的磁盘、磁光盘和光盘。适于有形地包含计算机程序指令和数据的存储设备包括所有形式的非易失性存储器，例如包括：诸如 EPROM、EEPROM 和闪存设备之类的半导体存储器设备；诸如内部硬盘和可移除盘之类的磁盘；磁光盘；和 CD-ROM 和 DVD-ROM 盘。处理器和存储器可由 ASIC（专用集成电路）补充，或者包含在 ASIC 中。

[0229] 为了提供与用户的交互，特征可被实现在如下的计算机上，该计算机具有：用于向用户显示信息的诸如 CRT（阴极射线管）或 LCD（液晶显示器）监视器之类的显示设备，以及用户可用来向计算机提供输入的键盘和诸如鼠标或轨迹球之类的点选设备。

[0230] 特征可被实现在如下的计算机系统中，该计算机系统包括诸如数据服务器之类的后端组件，或者包括诸如应用服务器或英特网服务器之类的中间件组件，或者包括具有图形用户界面或者因特网浏览器的诸如客户端计算机之类的前端组件，或者包括它们的任意组合。系统的组件可通过任意形式或任意介质的数字数据通信（例如，通信网络）来连接。通信网络的示例例如包括 LAN、WAN 以及形成因特网的计算机和网络。

[0231] 计算机系统可包括客户端和服务器。客户端和服务器一般相对于彼此远程，并且通常通过网络交互。客户端和服务器的关系通过在分别的计算机上运行的且彼此具有客户

端 - 服务器关系的计算机程序而产生。

[0232] 已经描述了多个实现方式。但是将理解，可进行各种修改。例如，一个或多个实现方式的元素可被组合、删除、修改或补充以形成其它实现方式。作为又一个示例，在图中绘出的逻辑流程不要求所示出的特定顺序、或者依次的顺序来实现希望的结果。另外，其它步骤可被提供或者步骤可被从所描述的流程除去，并且其它组件可被添加到所描述的系统或者被从所描述的系统移除。因此，其它实现方式在如下权利要求的范围内。

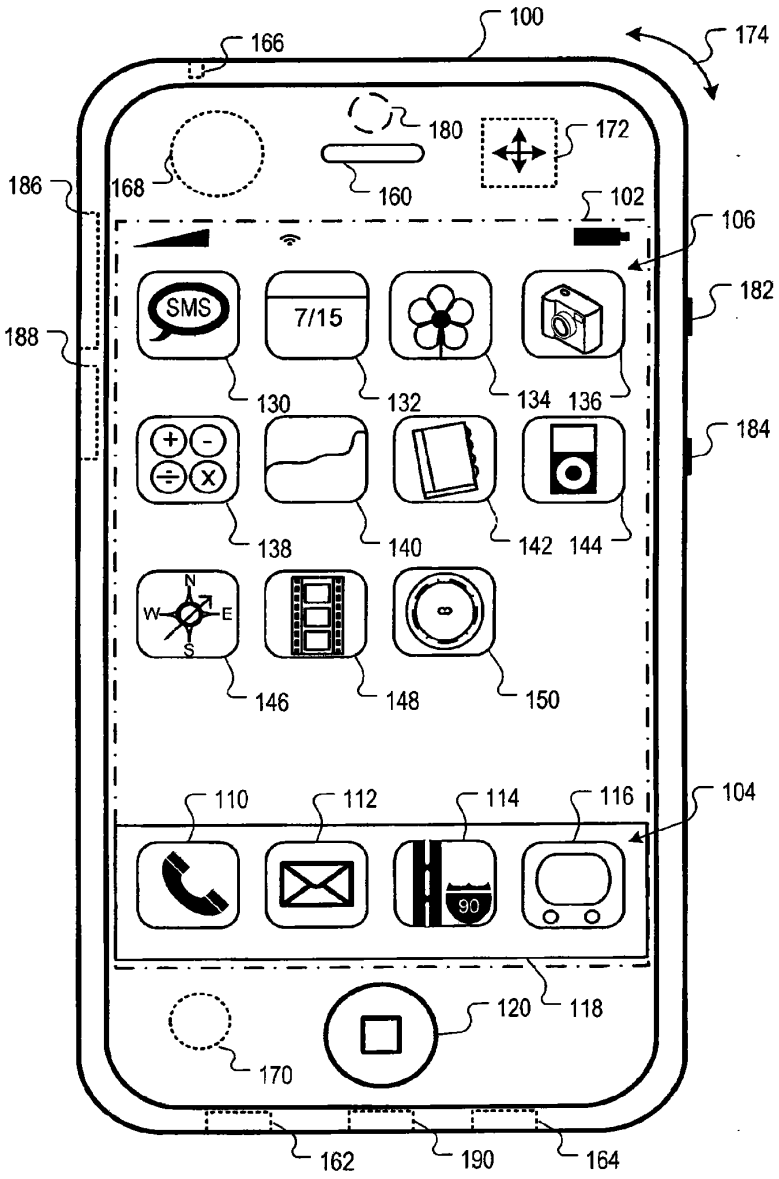

100
166
174
180
172
168
160
186
102
106
182
SMS
7/15
188
130
132
134
136
184
138
140
142
144
N
W
E
S
146
148
150
110
112
114
116
104
90
120
118
170
162
190
164

图 1

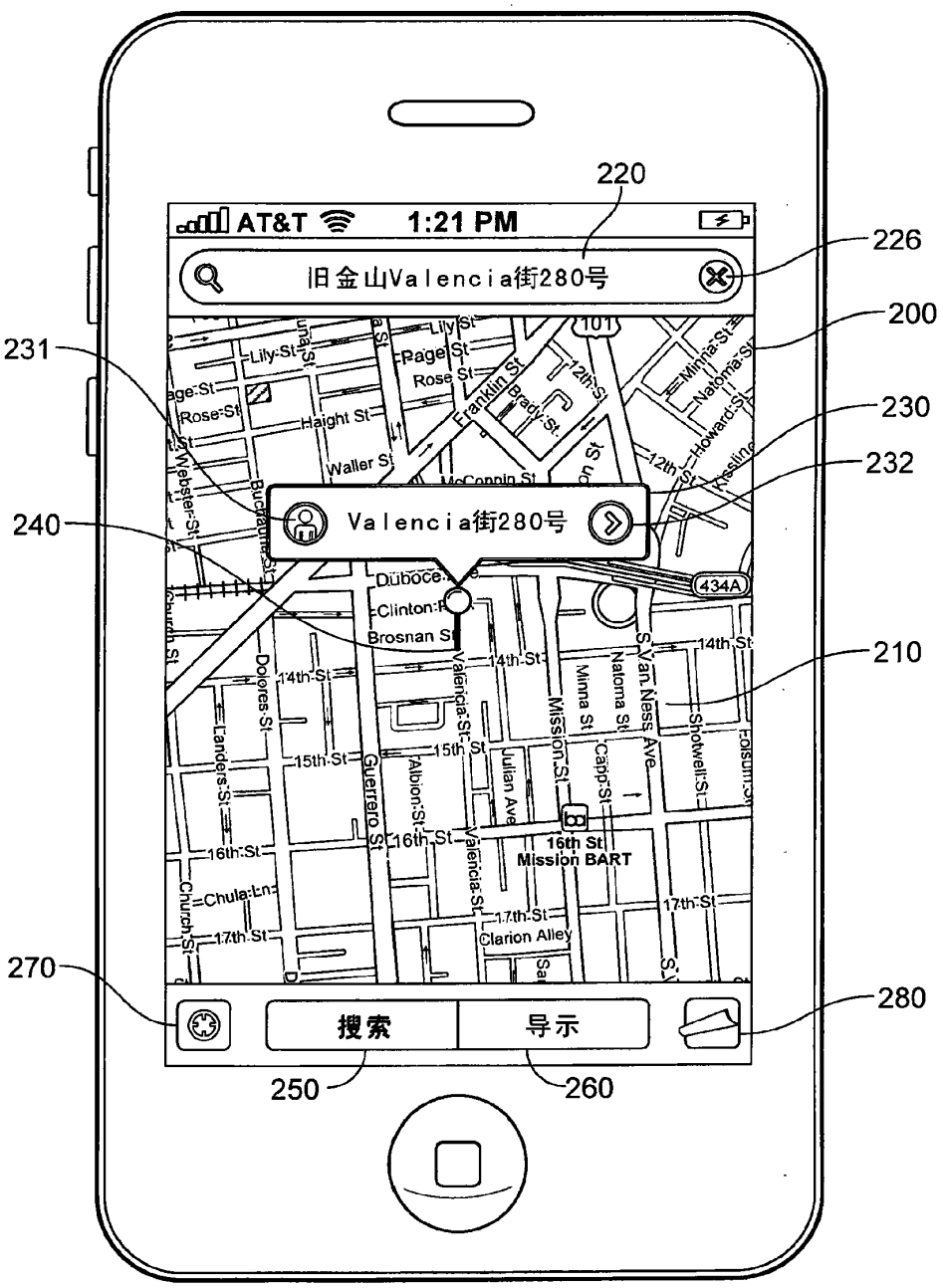

220
AT&T
1:21 PM
旧金山Valencia街280号
226
200
231
230
232
240
Valencia街280号
210
270
280
搜索
导示
250
260
16th St
Mission BART
Clarion Alley

图 2

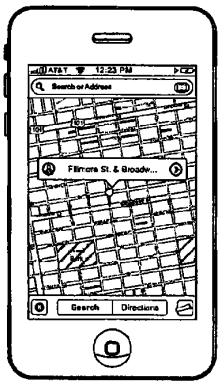


图 3A

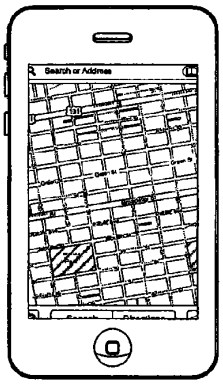


图 3B

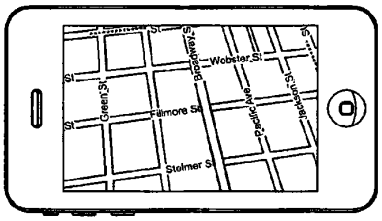


图 3C

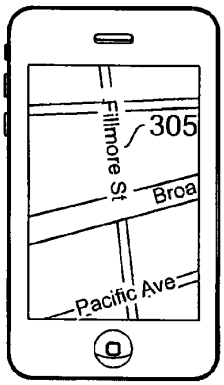


图 3D

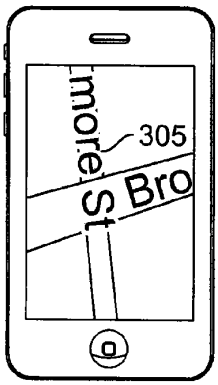


图 3E

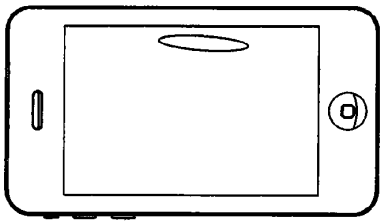


图 3F

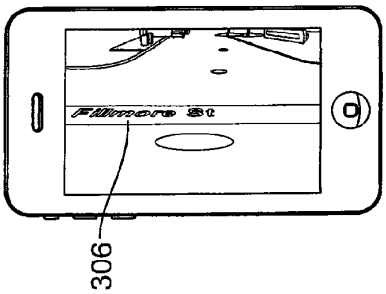


图 3G

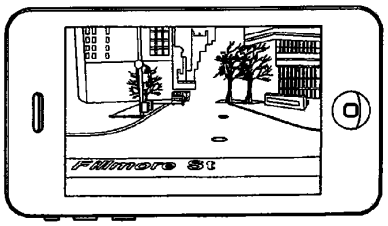


图 3H

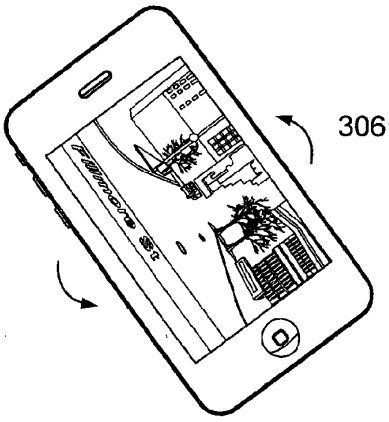


图3I

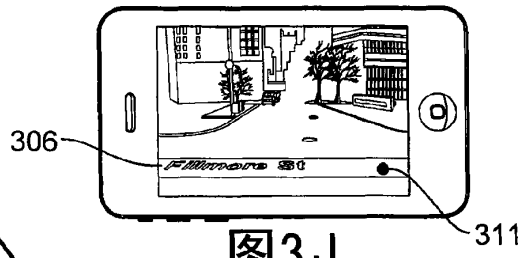


图3J

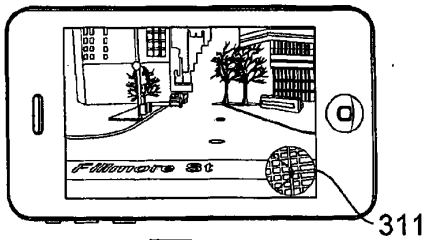


图3K

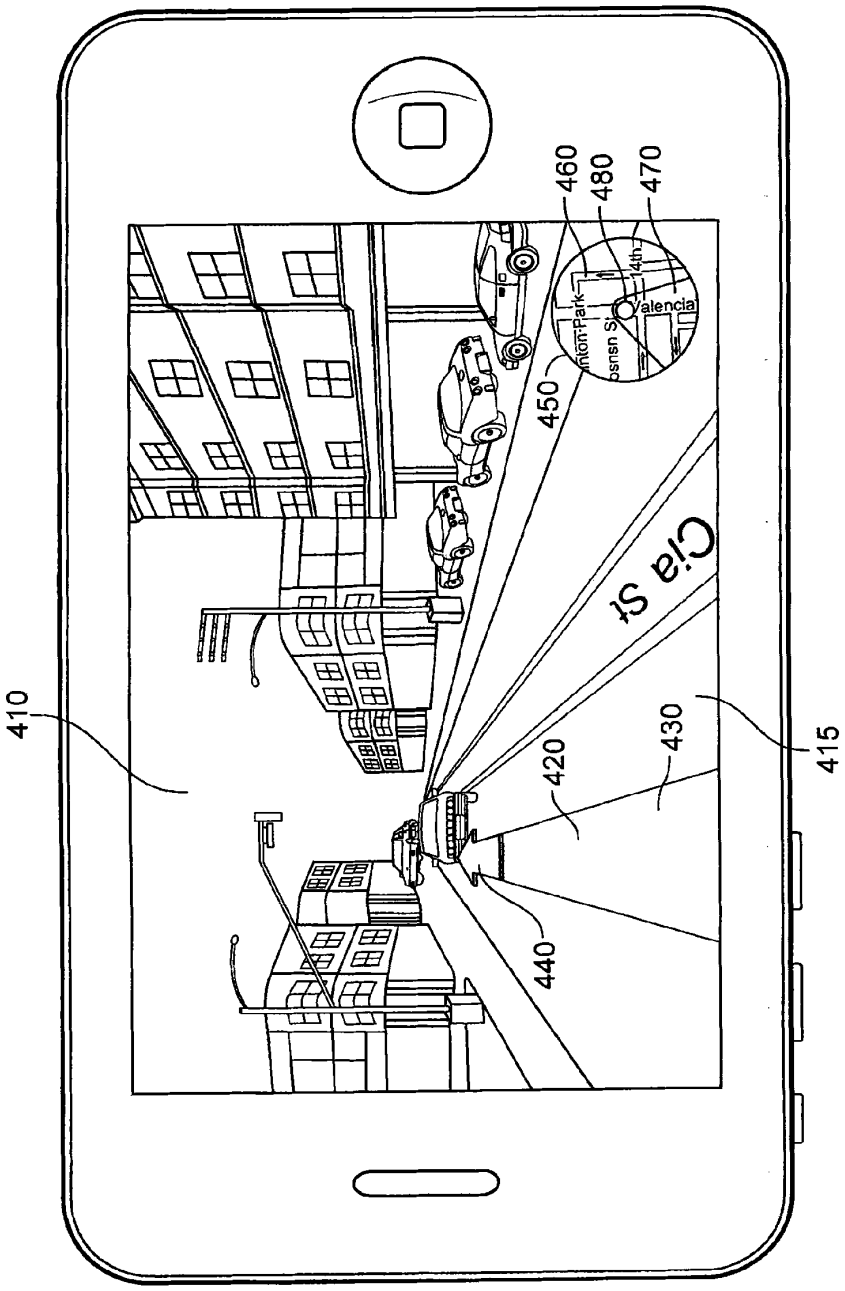


图 4

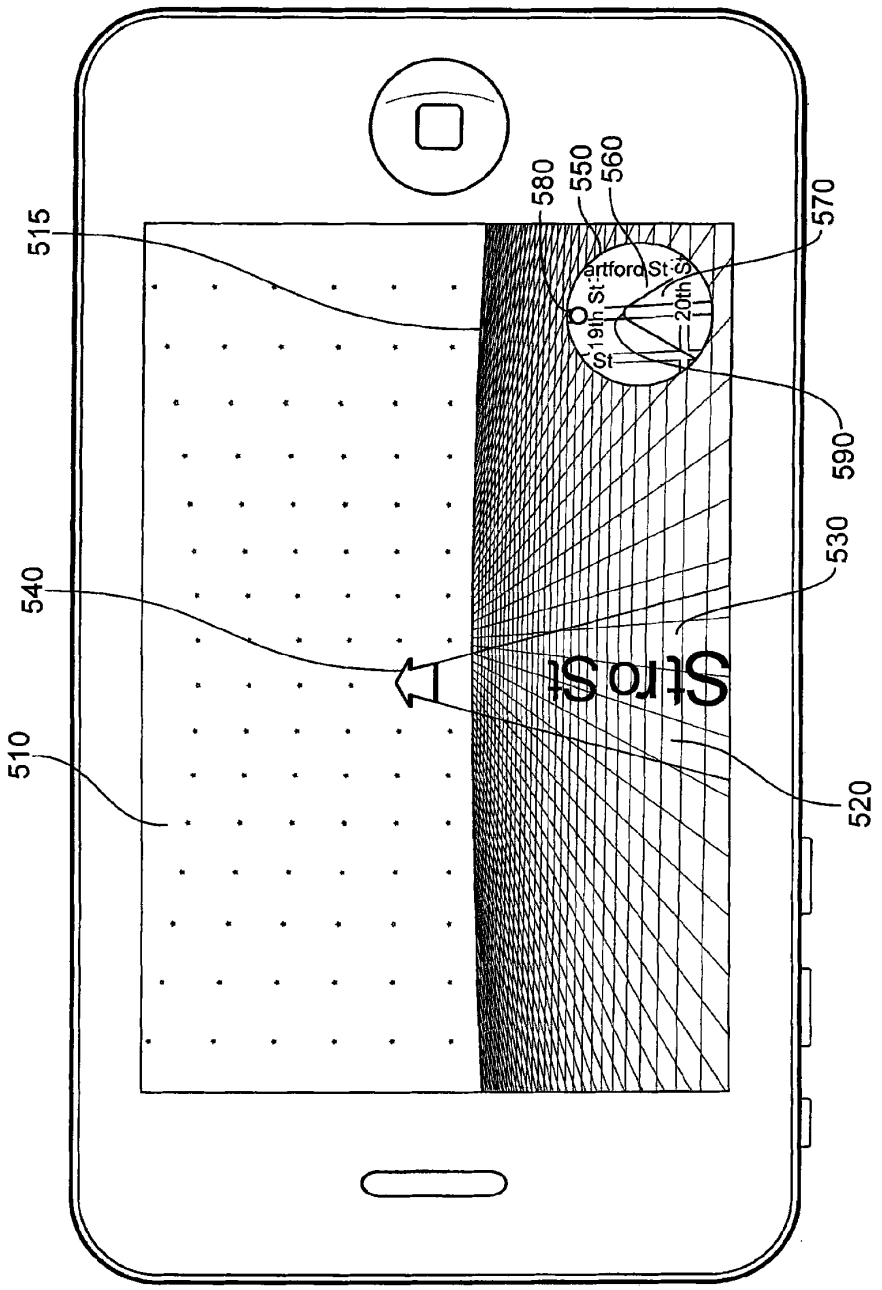

515
580
550
560
570
590
530
540
520
510
artford St
19th St
20th St
Stro St

图 5

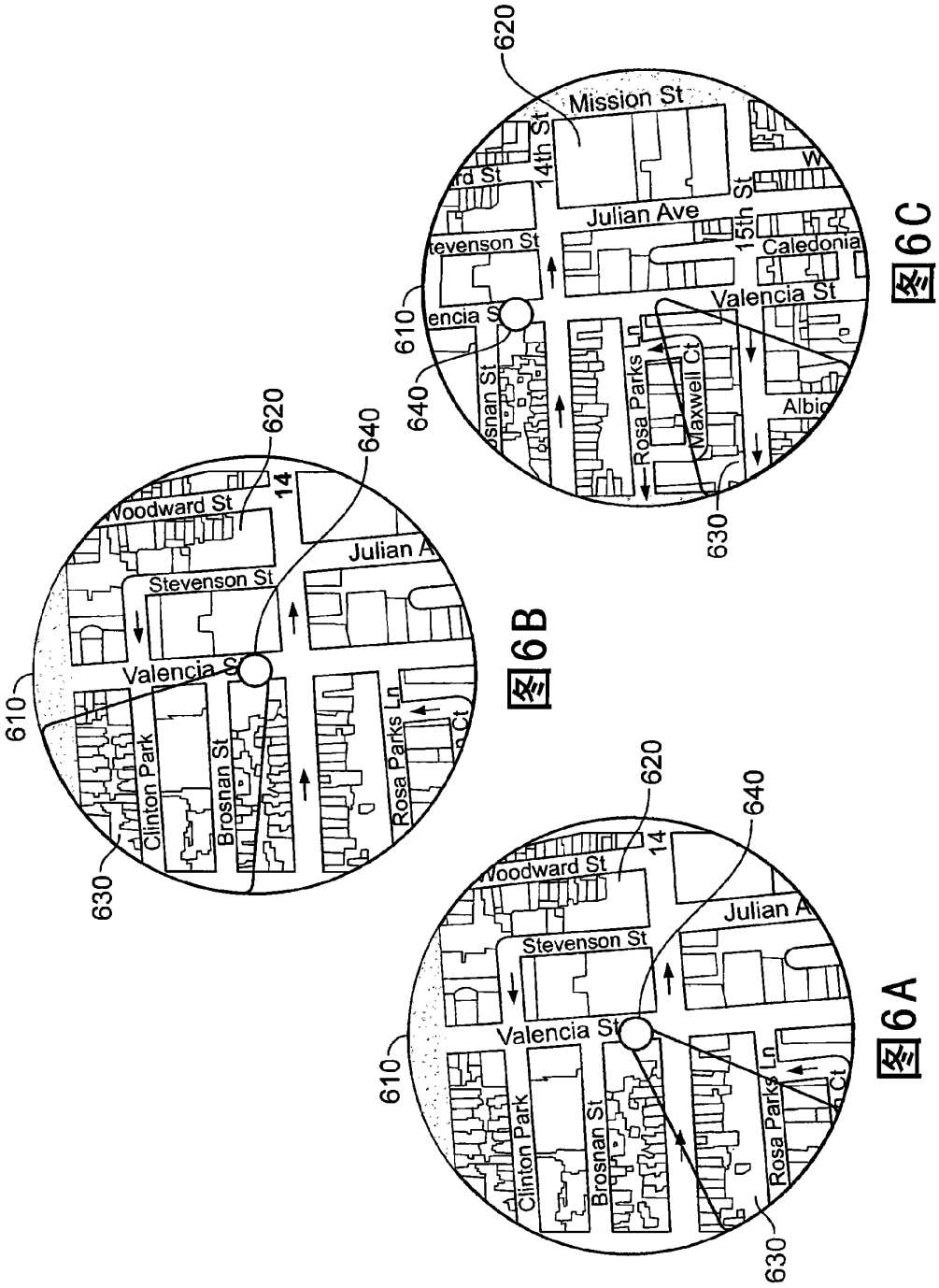

620
Mission St
14th St
Julian Ave
15th St
Caledonia
Valencia St
610
640
Rosa Parks
Maxwell Ct
630
620
640
Woodward St
14
Stevenson St
Valencia St
610
Clinton Park
Brosnan St
Rosa Parks Ln
630
620
640
Woodward St
14
Stevenson St
Valencia St
610
Clinton Park
Brosnan St
Rosa Parks Ln
630

图6C

图6B

图6A

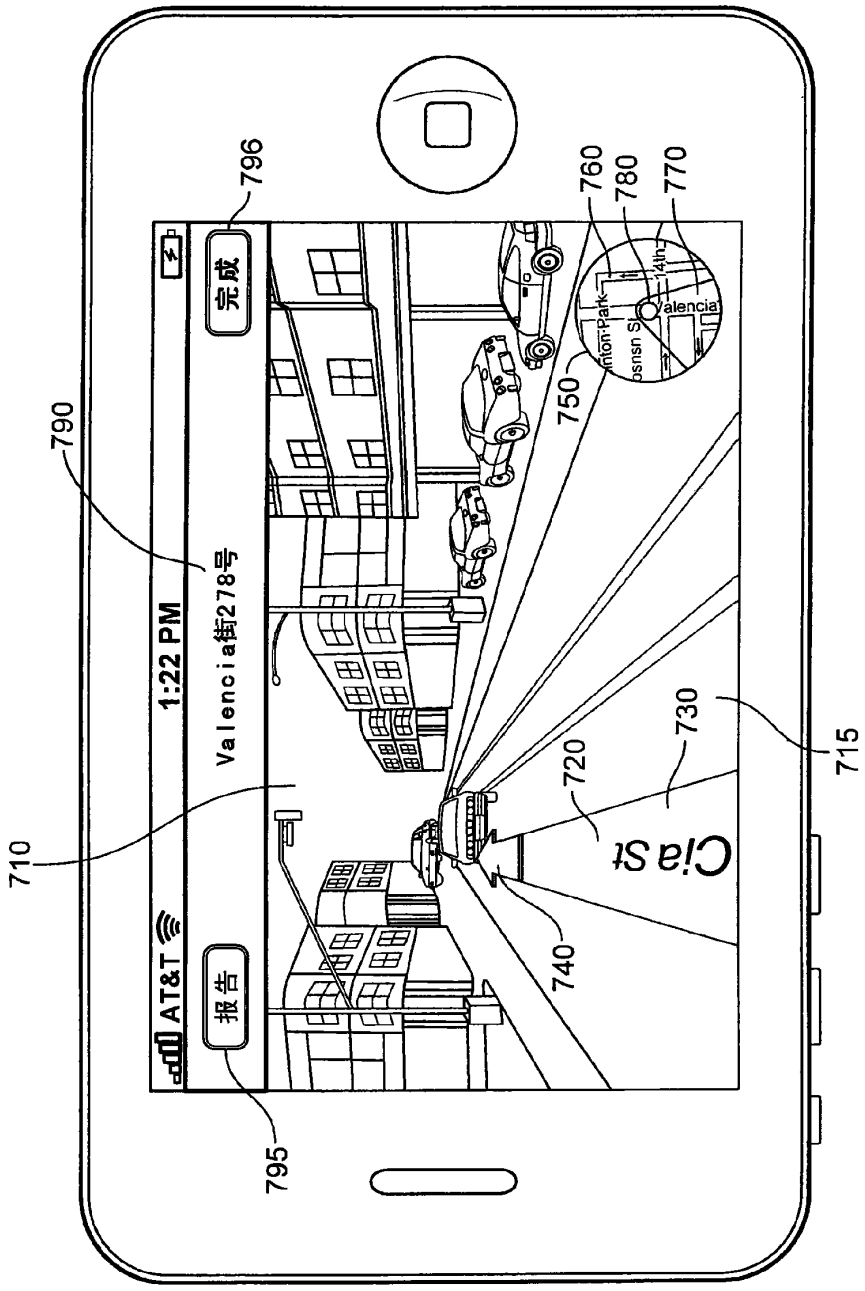

796
760
780
770
790
完成
1:22 PM
Valencia街278号
AT&T
报告
795
750
730
715
720
710
740
Cia St
Valencia
14th

图 7

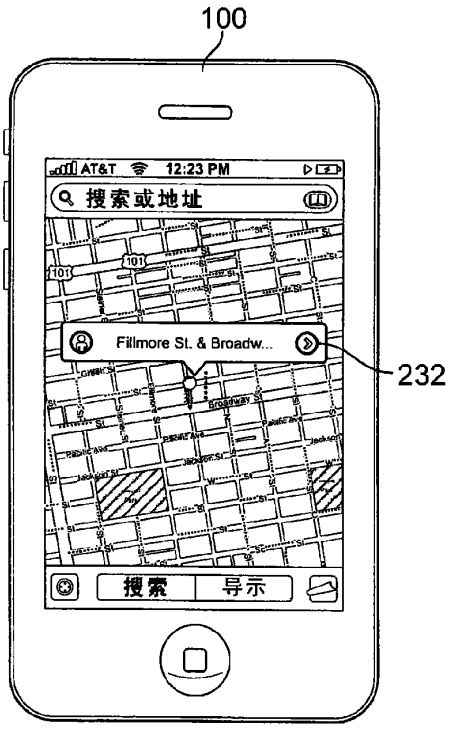

100
AT&T 12:23 PM
搜索或地址
Fillmore St. & Broadw...
232
搜索
导示

图 8A

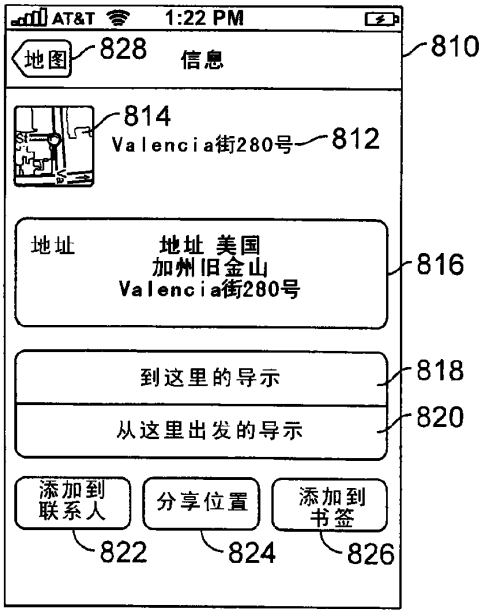

AT&T 1:22 PM
地图
828
信息
810
814
Valencia街280号
812
地址
地址 美国
加州旧金山
Valencia街280号
816
到这里的导示
818
从这里出发的导示
820
添加到联系人
分享位置
添加到书签
822
824
826

图 8B

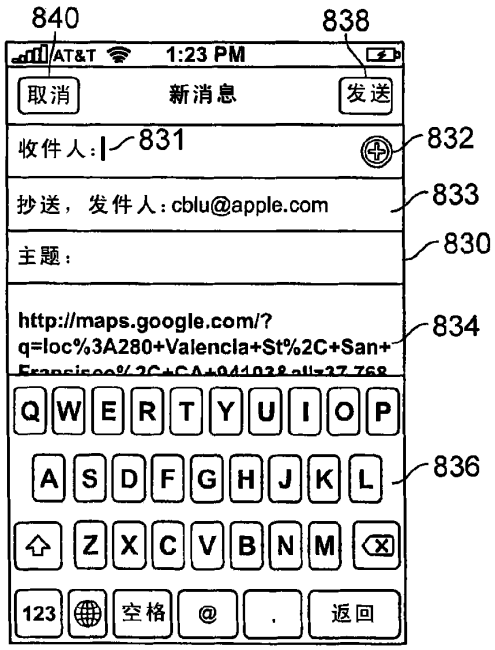

840
838
AT&T
1:23 PM
取消
新消息
发送
收件人：
831
832
抄送，发件人：cblu@apple.com
833
主题：
830
http://maps.google.com/?
q=loc%3A280+Valencia+St%2C+San+
834
Q W E R T Y U I O P
A S D F G H J K L
836
Z X C V B N M
123
空格
@
.
返回

图 8C

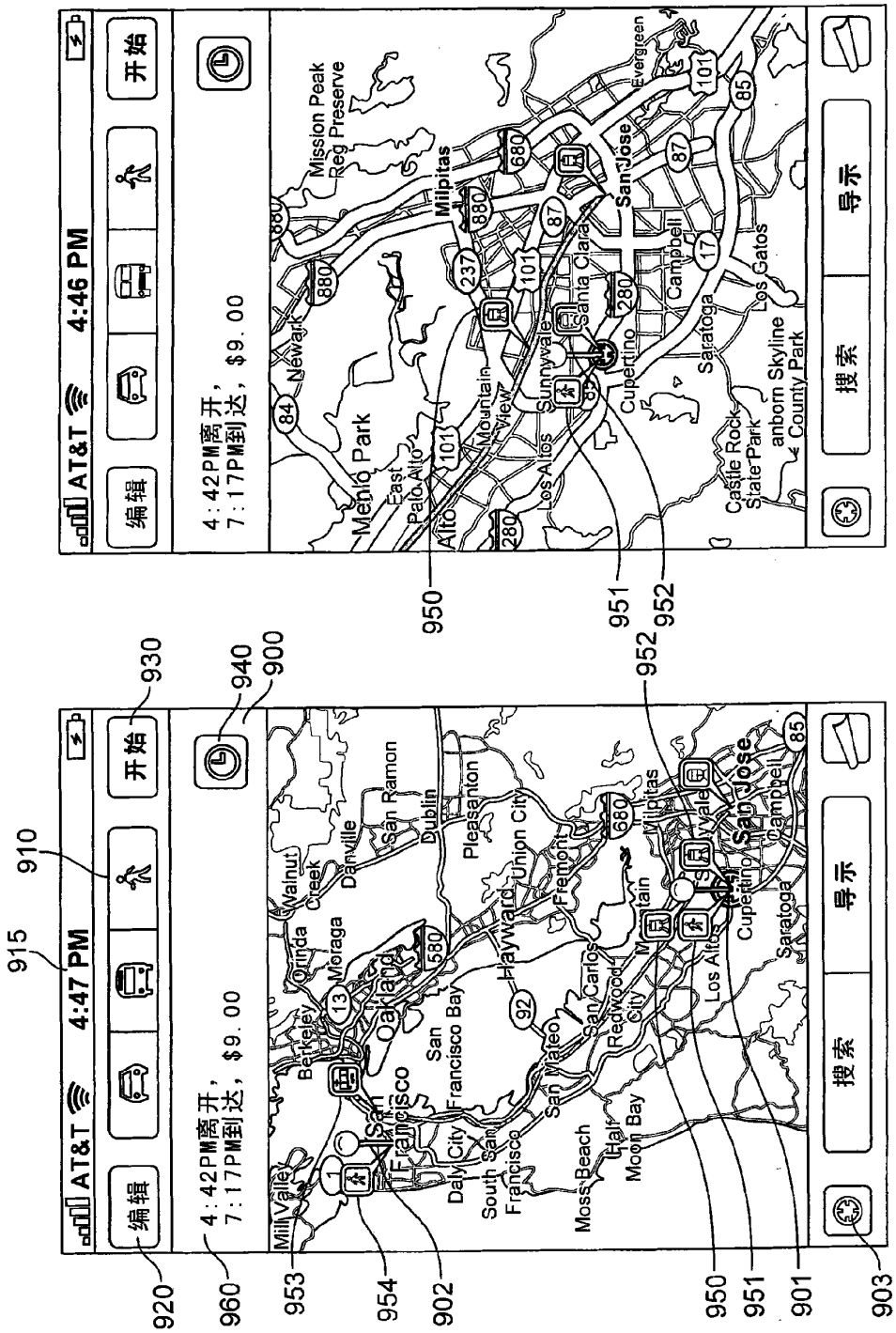

AT&T
4:47 PM
编辑
开始
搜索
导示
4:42PM离开，
7:17PM到达，$9.00
915
910
920
930
940
900
960
953
954
902
950
951
952
901
903
AT&T
4:46 PM
编辑
开始
搜索
导示
4:42PM离开，
7:17PM到达，$9.00
950
951
952

图9A 图9B

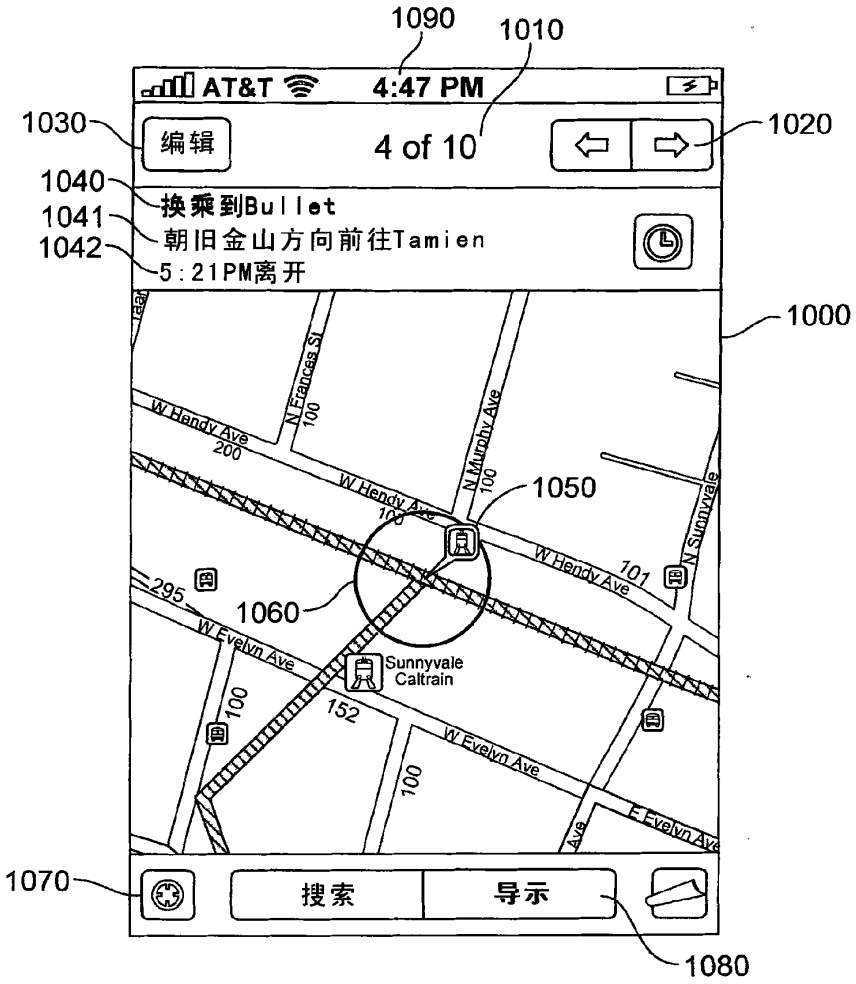

1090
1010
AT&T
4:47 PM
1030
编辑
4 of 10
1020
1040
换乘到Bullet
1041
朝旧金山方向前往Tamien
1042
5:21PM离开
1000
N Frances St
W Hendy Ave
200
100
N Murphy Ave
1050
W Hendy Ave
101
N Sunnyvale
295
1060
W Evelyn Ave
Sunnyvale
Caltrain
152
E Evelyn Ave
1070
搜索
导示
1080

图 10

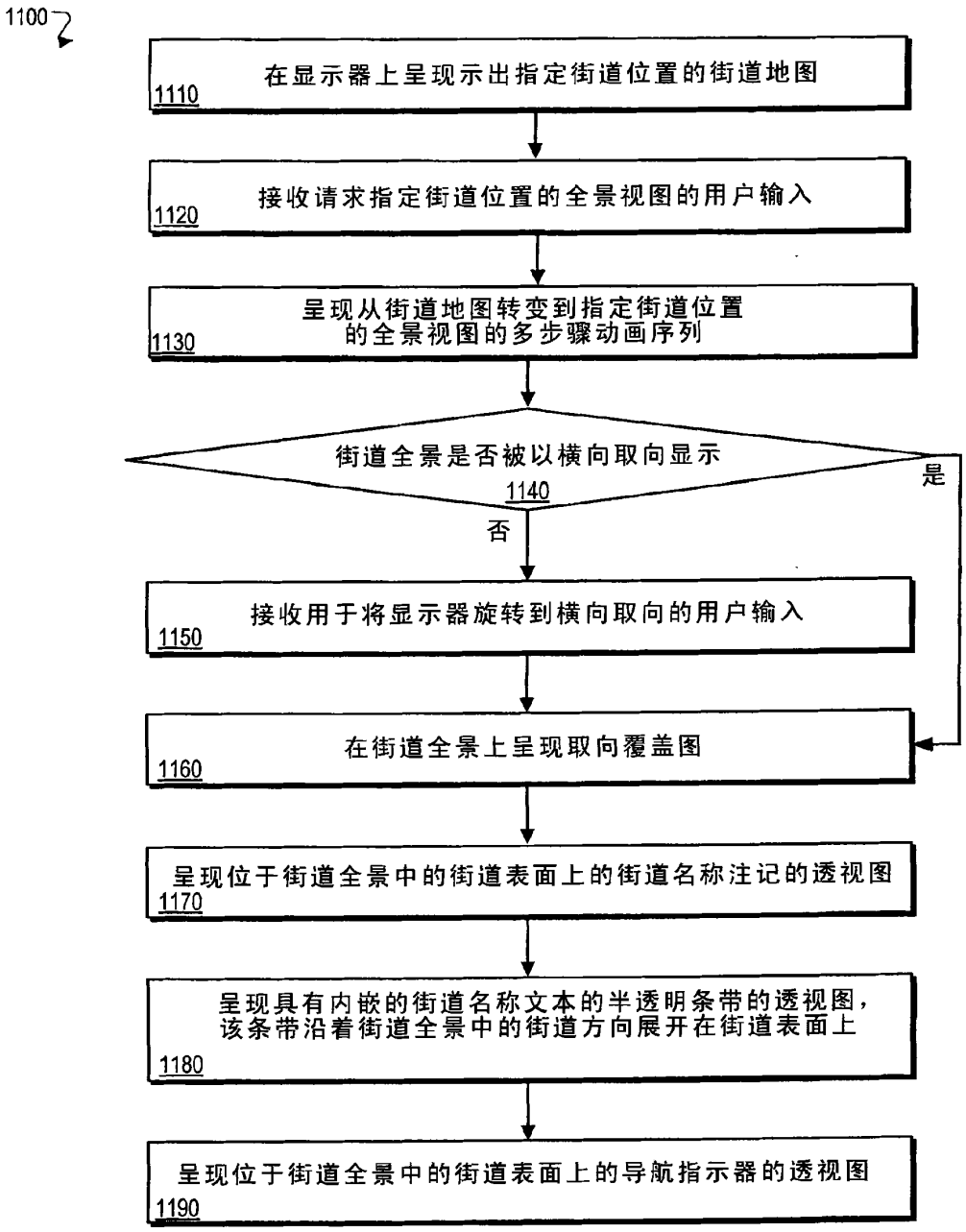

1100
在显示器上呈现示出指定街道位置的街道地图
1110
接收请求指定街道位置的全景视图的用户输入
1120
呈现从街道地图转变到指定街道位置的全景视图的多步骤动画序列
1130
街道全景是否被以横向取向显示
1140
是
否
接收用于将显示器旋转到横向取向的用户输入
1150
在街道全景上呈现取向覆盖图
1160
呈现位于街道全景中的街道表面上的街道名称注记的透视图
1170
呈现具有内嵌的街道名称文本的半透明条带的透视图，该条带沿着街道全景中的街道方向展开在街道表面上
1180
呈现位于街道全景中的街道表面上的导航指示器的透视图
1190

图 11

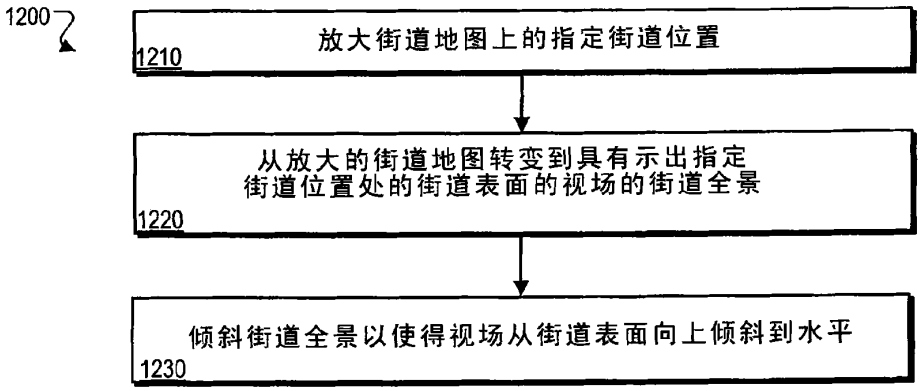

1200
放大街道地图上的指定街道位置
1210
从放大的街道地图转变到具有示出指定街道位置处的街道表面的视场的街道全景
1220
倾斜街道全景以使得视场从街道表面向上倾斜到水平
1230

图 12A

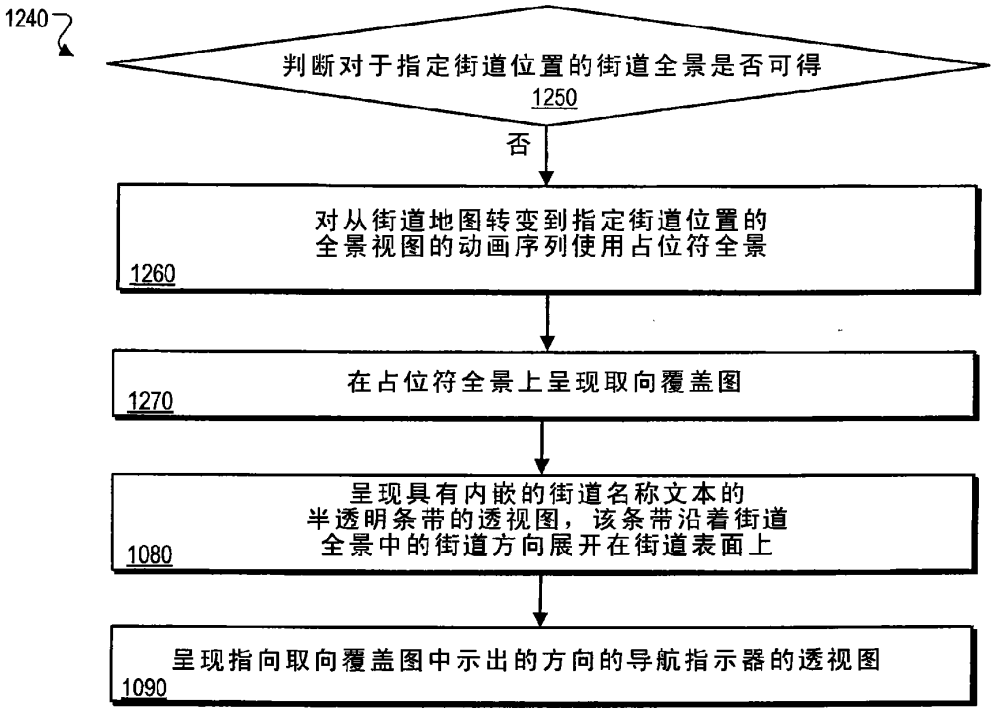

1240
判断对于指定街道位置的街道全景是否可得
1250
否
对从街道地图转变到指定街道位置的全景视图的动画序列使用占位符全景
1260
在占位符全景上呈现取向覆盖图
1270
呈现具有内嵌的街道名称文本的半透明条带的透视图，该条带沿着街道全景中的街道方向展开在街道表面上
1080
呈现指向取向覆盖图中示出的方向的导航指示器的透视图
1090

图 12B

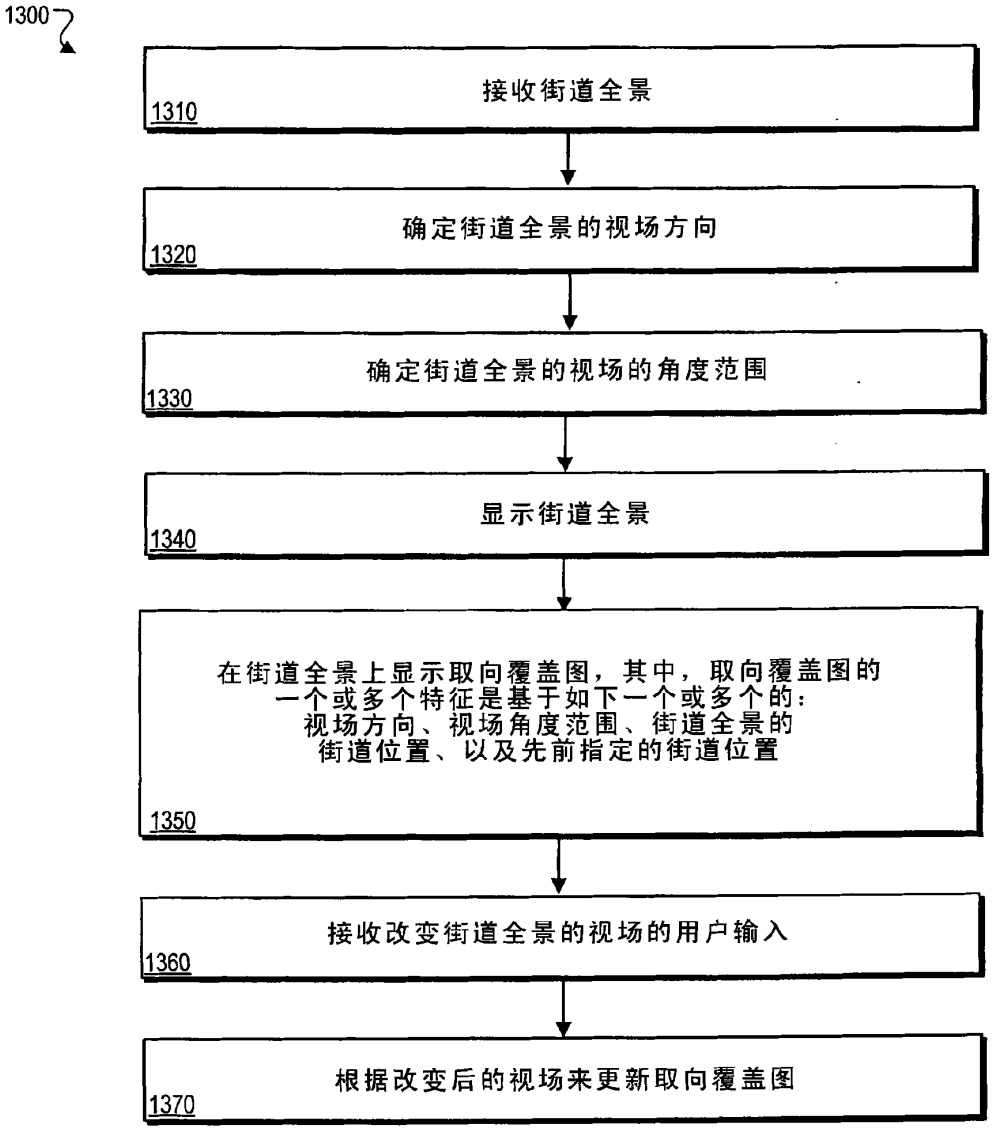

1300
接收街道全景
1310
确定街道全景的视场方向
1320
确定街道全景的视场的角度范围
1330
显示街道全景
1340
在街道全景上显示取向覆盖图，其中，取向覆盖图的一个或多个特征是基于如下一个或多个的：视场方向、视场角度范围、街道全景的街道位置、以及先前指定的街道位置
1350
接收改变街道全景的视场的用户输入
1360
根据改变后的视场来更新取向覆盖图
1370

图 13

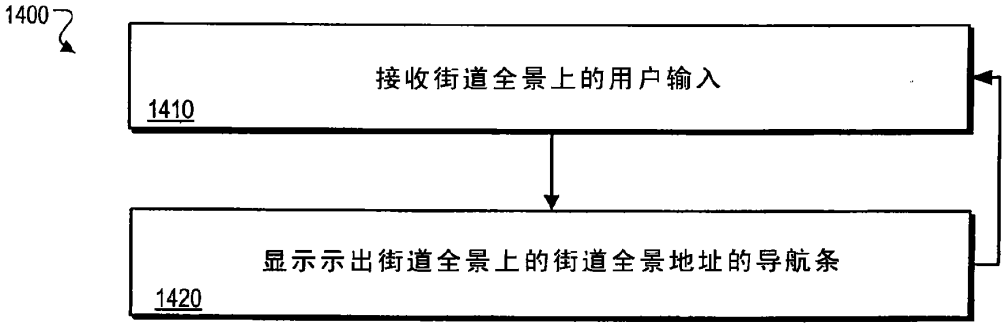

1400
接收街道全景上的用户输入
1410
显示示出街道全景上的街道全景地址的导航条
1420

图 14A

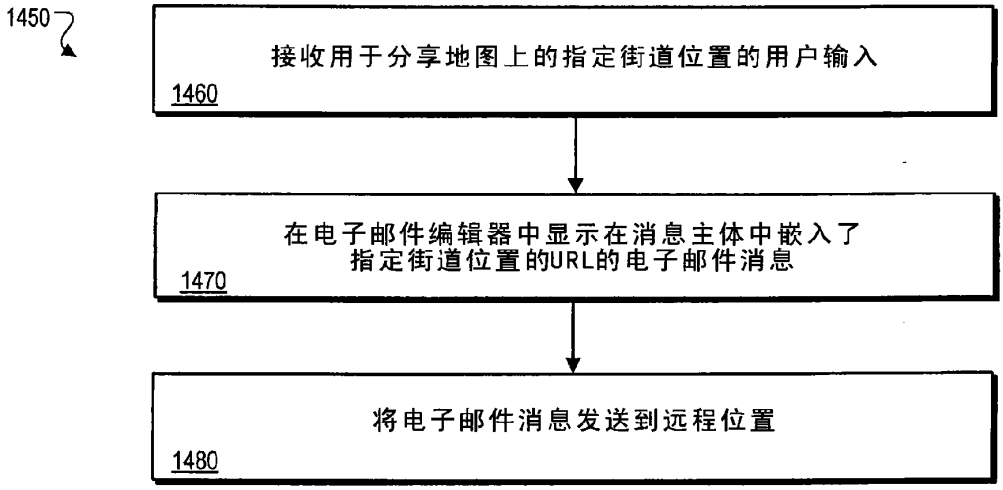

1450
接收用于分享地图上的指定街道位置的用户输入
1460
在电子邮件编辑器中显示在消息主体中嵌入了
指定街道位置的URL的电子邮件消息
1470
将电子邮件消息发送到远程位置
1480

图 14B

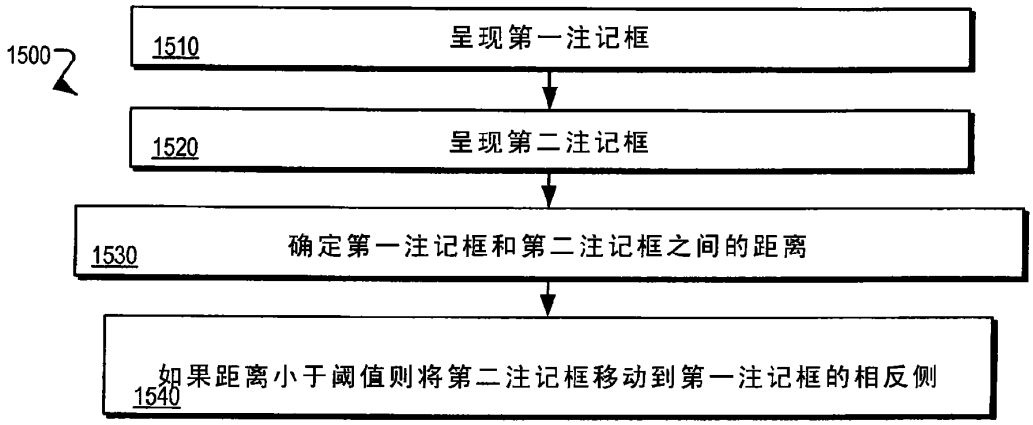

1500
1510
呈现第一注记框
1520
呈现第二注记框
1530
确定第一注记框和第二注记框之间的距离
1540
如果距离小于阈值则将第二注记框移动到第一注记框的相反侧

图 15A

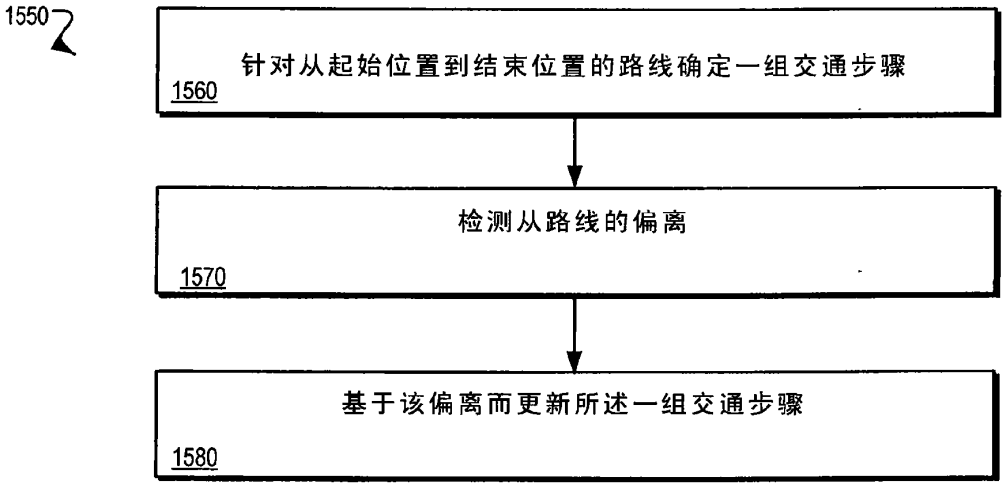

1550
针对从起始位置到结束位置的路线确定一组交通步骤
1560
检测从路线的偏离
1570
基于该偏离而更新所述一组交通步骤
1580

图 15B

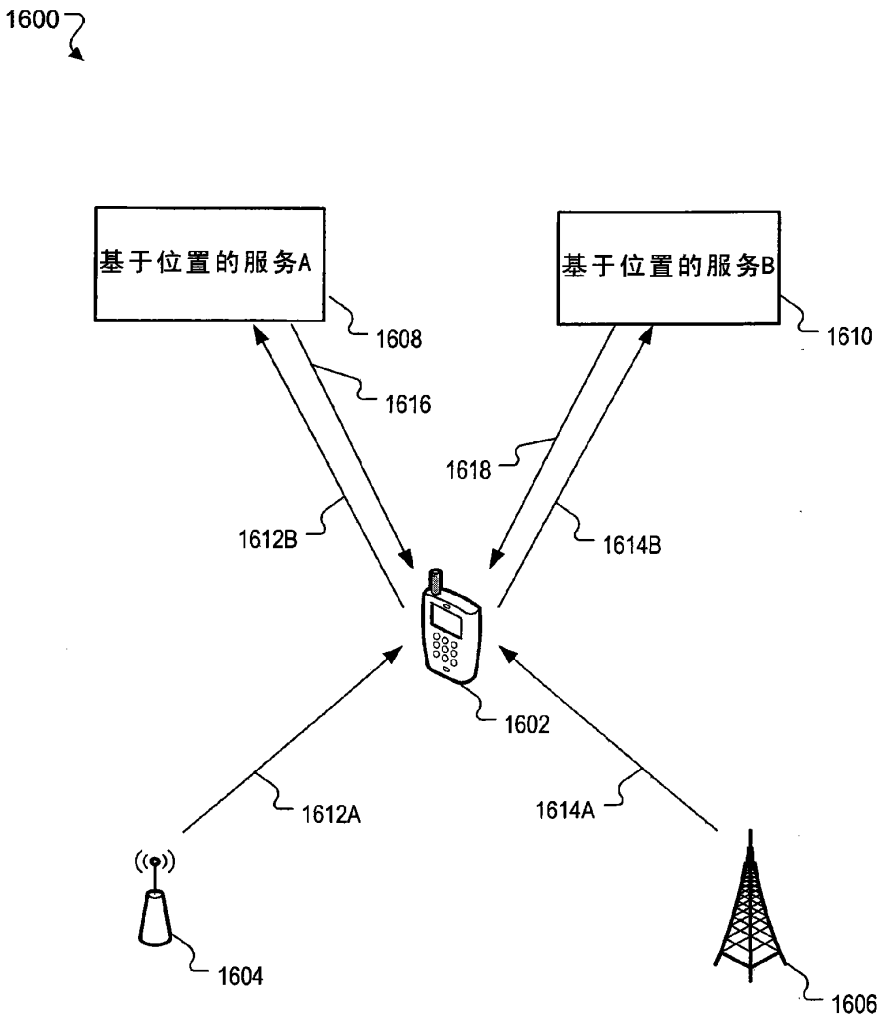

1600
基于位置的服务A
基于位置的服务B
1608
1610
1616
1618
1612B
1614B
1602
1612A
1614A
1604
1606

图 16

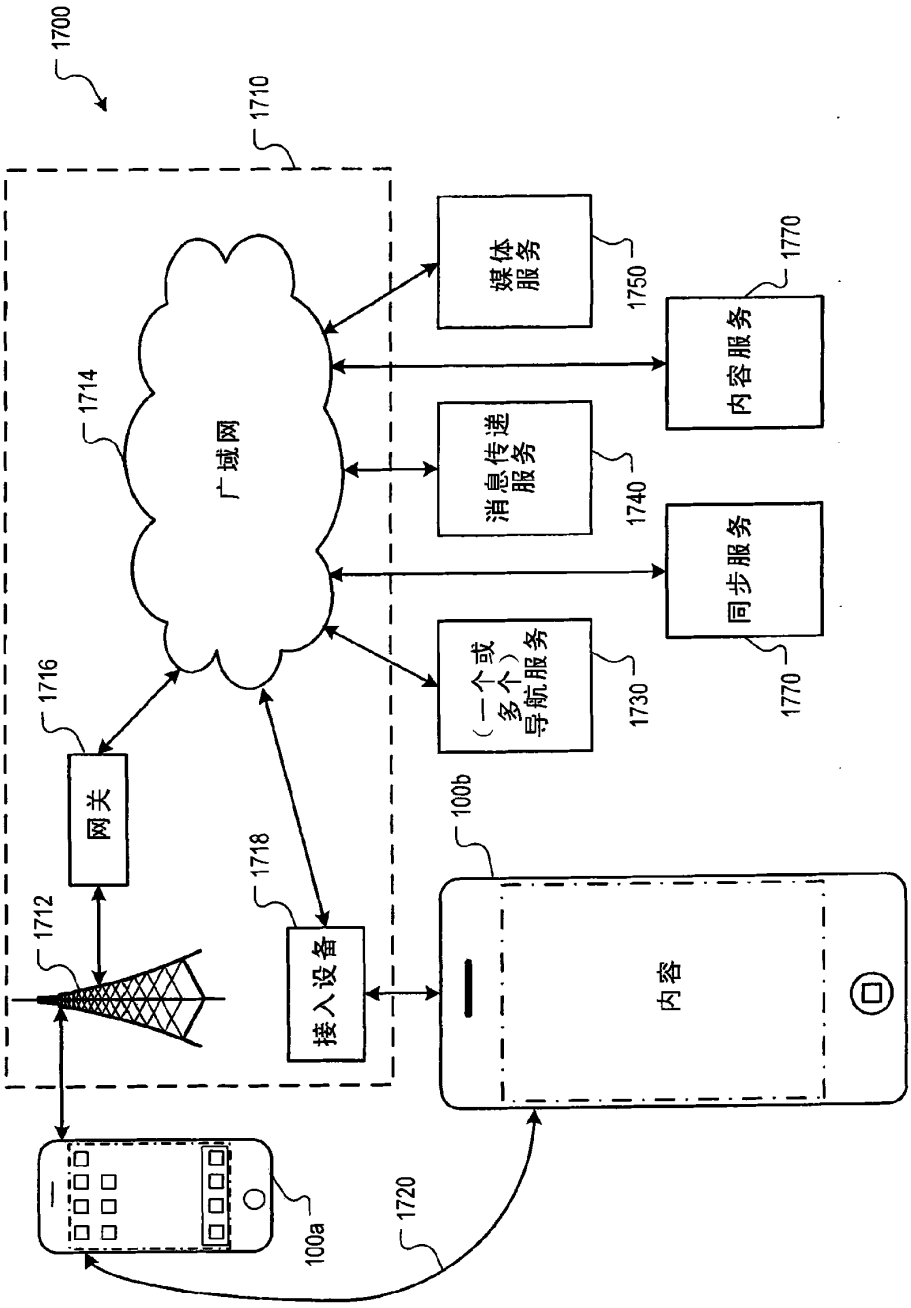

1700
1710
广域网
1714
媒体服务
1750
内容服务
1770
消息传递服务
1740
同步服务
1770
(一个或多个)导航服务
1730
网关
1716
1712
接入设备
1718
100b
内容
100a
1720

图 17

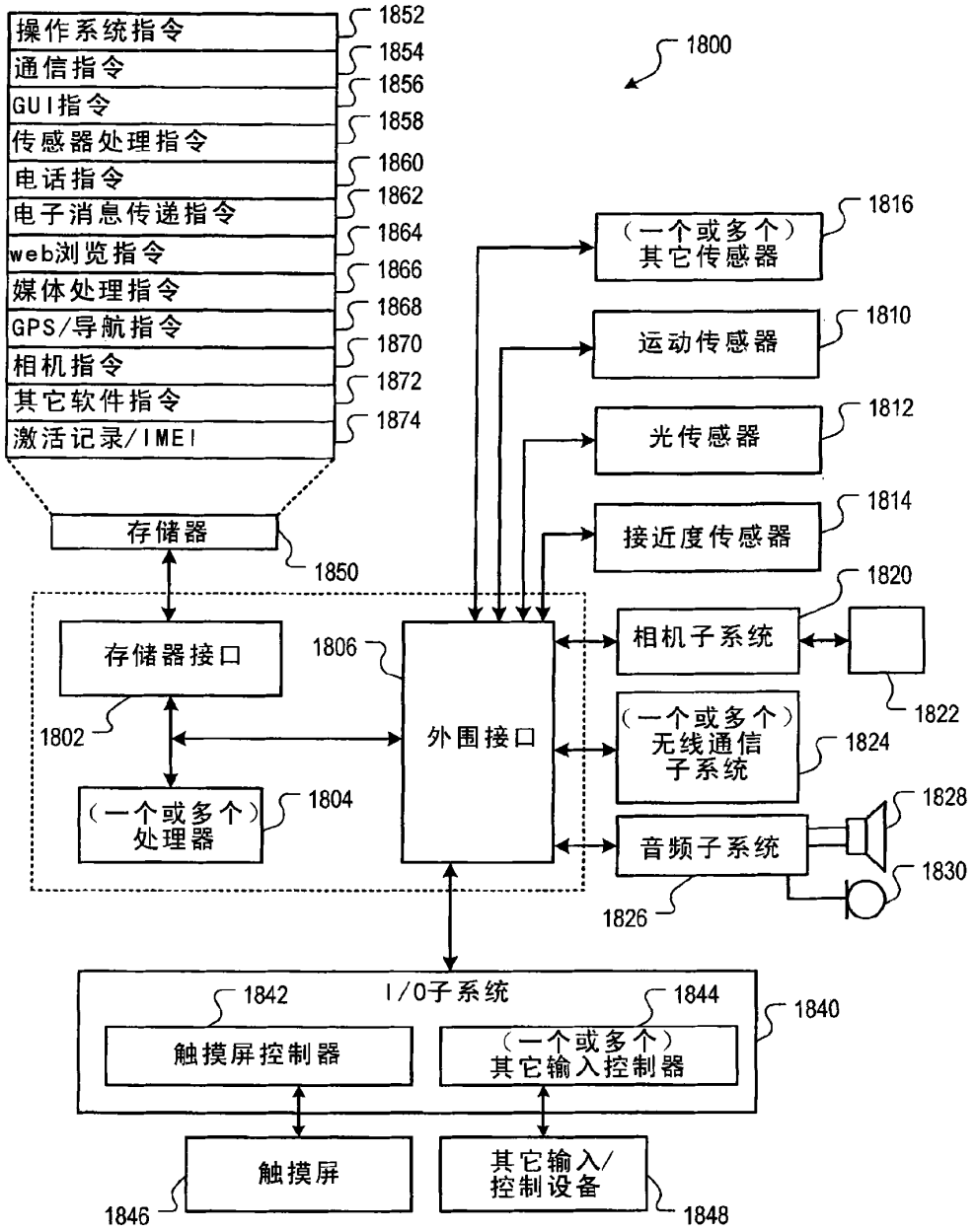

操作系统指令
通信指令
GUI指令
传感器处理指令
电话指令
电子消息传递指令
web浏览指令
媒体处理指令
GPS/导航指令
相机指令
其它软件指令
激活记录/IMEI
1852
1854
1856
1858
1860
1862
1864
1866
1868
1870
1872
1874
1800
存储器
1850
(一个或多个)其它传感器
1816
运动传感器
1810
光传感器
1812
接近度传感器
1814
1820
相机子系统
1822
存储器接口
1806
外围接口
1802
(一个或多个)无线通信子系统
1824
(一个或多个)处理器
1804
1828
音频子系统
1830
1826
I/O子系统
1842
1844
1840
触摸屏控制器
(一个或多个)其它输入控制器
触摸屏
其它输入/控制设备
1846
1848

图 18

Espacenet

Bibliographic data: CN204479929 (U) — 2015-07-15

Magnetic rotary knob encoder applied to intelligent watch

Inventor(s): HUANG YANFENG; WANG YIHONG; ZHAN WANGFA; LI ZHIHUA ± (HUANG YANFENG, ; WANG YIHONG, ; ZHAN WANGFA, ; LI ZHIHUA)

Applicant(s): HUIZHOU TCL MOBILE COMM CO LTD ± (HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD)

Classification: **- international:** ***G04B47/00; G04G17/00; G04G21/00***
- cooperative:

Application number: CN20152084335U 20150206

Priority number (s): CN20152084335U 20150206

Abstract of CN204479929 (U)

The utility model disclose a magnetic rotary knob encoder applied to an intelligent watch, and the encoder comprises a magnet and a rotating shaft passing through the magnet. A magnet sensor is disposed below the magnet at an interval, and the magnet sensor is disposed on a PCB of the intelligent watch case. One end, far from the rotating shaft, of the intelligent watch is provided with a rotating head for enabling the rotating shaft to rotate. The rotating head drives the magnet to rotate through the rotating shaft. One end, close to the intelligent watch, of the rotating shaft is in contact connection with a button switch disposed on the intelligent watch case. The encoder is simple in structure, is high in integration degree, is high in resolution, has functions of forwarding and reverse rotary knobs and keys, can achieve a plurality of operation functions, is simple in operation, and is simple and beautiful in interface.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204479929 U
(45)授权公告日 2015.07.15

(21)申请号 201520084335.6

(22)申请日 2015.02.06

(73)专利权人 惠州TCL移动通信有限公司
地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区和畅七路西86号

(72)发明人 黄艳锋 王亦红 占旺发 李志华

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务所 44268
代理人 王永文 刘文求

(51)Int.Cl.
G04G 17/00(2013.01)
G04G 21/00(2010.01)
G04B 47/00(2006.01)

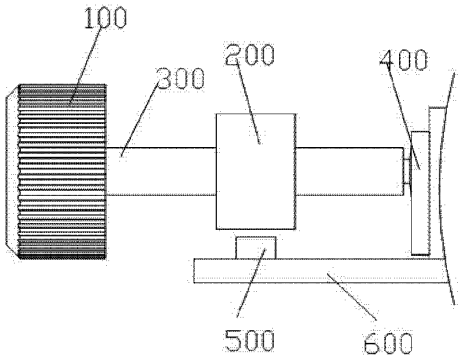
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器

(57)摘要

本实用新型公开一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述磁性旋转编码器包括一磁铁及用于穿过所述磁铁的旋转轴；所述磁铁下方间隔设置有一磁铁sensor，所述磁铁sensor设置在于智能手表壳体上的PCB板上；所述旋转轴远离智能手表的一端设置有一用于转动旋转轴的旋转头；所述旋转头通过旋转轴带动磁铁旋转；所述旋转轴靠近智能手表的一端与设置于智能手表壳体上的按钮开关接触连接。本实用新型中所述磁性旋转编码器结构简单，其集成化程度和分辨率高，另外其具有正反旋钮和按键功能，能实现多种操作功能的同时还具有操作简单、界面简约美观的特点。



CN 204479929 U

1. 一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述磁性旋转编码器包括一磁铁及用于穿过所述磁铁的旋转轴；

所述磁铁下方间隔设置有一磁铁感应器，所述磁铁感应器设置在于智能手表壳体上的PCB板上；

所述旋转轴远离智能手表的一端设置有一用于转动旋转轴的旋转头；所述旋转头通过旋转轴带动磁铁旋转；

所述旋转轴靠近智能手表的一端与设置于智能手表壳体上的按钮开关接触连接。

2. 根据权利要求1所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述磁铁为一圆环状结构。

3. 根据权利要求2所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述磁铁的内直径为1.2mm，外直径为2.9mm，长度为2mm。

4. 根据权利要求1所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述磁铁感应器为一长方体结构。

5. 根据权利要求4所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述磁铁感应器的长为2mm，宽为1mm，高为0.6mm。

6. 根据权利要求1所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述磁铁与所述磁铁感应器平行且间隔设置。

7. 根据权利要求1所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述旋转头上设置有用于防滑的竖向条纹结构。

8. 根据权利要求1所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述按钮开关通过一可动触点与所述旋转轴连接。

9. 根据权利要求1所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其特征在于，所述旋转头通过旋转轴带动磁铁正向旋转或反向旋转。

一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及智能穿戴设备领域，尤其涉及一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器。

背景技术

[0002] 随着技术和网络的不断发展，智能可穿戴设备越来越普及化，其中，智能手表为应用最广泛的智能穿戴设备之一。智能手表其具有查看时间、计时和测量血压心跳等功能，然而其在用户交互方面还未有完美的解决方案。首先，在使用智能手表触摸屏时，由于其 2 寸的显示屏空间太小，无法保证内容充分显示的同时又方便地触摸操作按钮；其次，现有的智能手表选用的都是开关式按钮，每个按钮具有两档的开关状态转换，通过控制继电器、接触器等，完成启动、停止和正反转等基本控制，但是因为多种操作功能的需求，需要在智能手表上安装多个按键，这样会严重影响手表的外观，而且增加了使用的复杂性；最后，传统手表的机械旋钮无法产生数字信号也不能控制智能手表。

[0003] 因此，现有技术还有待于改进和发展。

实用新型内容

[0004] 鉴于上述现有技术的不足，本实用新型的目的在于提供一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，旨在解决目前智能手表无法保证内容充分显示的同时又方便地触摸操作按钮，且需安装多个按键才能实现操作功能的问题。

[0005] 本实用新型的技术方案如下：

[0006] 一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述磁性旋转编码器包括一磁铁及用于穿过所述磁铁的旋转轴；

[0007] 所述磁铁下方间隔设置有一磁铁感应器，所述磁铁感应器设置在于智能手表壳体上的 PCB 板上；

[0008] 所述旋转轴远离智能手表的一端设置有一用于转动旋转轴的旋转头；所述旋转头通过旋转轴带动磁铁旋转；

[0009] 所述旋转轴靠近智能手表的一端与设置于智能手表壳体上的按钮开关接触连接。

[0010] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述磁铁为一圆环状结构。

[0011] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述磁铁的内直径为 1.2mm，外直径为 2.9mm，长度为 2mm。

[0012] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述磁铁感应器为一长方体结构。

[0013] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述磁铁感应器的长为 2mm，宽为 1mm，高为 0.6mm。

[0014] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述磁铁与所述磁铁感应器平行设置且间隔设置。

[0015] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述旋转头上设置有用于防滑的

竖向条纹结构。

[0016] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述按钮开关通过一可动触点与所述旋转轴连接。

[0017] 所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其中，所述旋转头通过旋转轴带动磁铁正向旋转或反向旋转。

[0018] 有益效果：本实用新型提供一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其通过在智能手表上设置一磁性旋转编码器，当旋转头通过旋转轴带动磁铁旋转时，位于磁铁下方的磁铁 sensor 会感应到磁场的变化，并将该信号转变成电信号输出；所述旋转轴可正向旋转，也可反向旋转，完成不同的操作功能，解决了传统手表的机械旋钮无法产生数字信号也不能控制智能手表的问题。另外，所述旋转轴与智能手表内侧的接触点设计成以按钮开关，还能实现按键功能，极大地提高了用户操作的方便性。

附图说明

[0019] 图 1 为本实用新型所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器的正视图。

[0020] 图 2 为本实用新型所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器的俯视图。

[0021] 图 3 为本实用新型所述应用于智能手表的磁性旋钮编码器的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 本实用新型提供一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本实用新型进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0023] 请参见图 1-3，如图 1-3 所示，本实用新型所述一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其包括一磁铁 200 及用于穿过所述磁铁的旋转轴 300；所述磁铁 200 下方间隔设置有一磁铁感应器 500，所述磁铁感应器 500 设置在于智能手表壳体上的 PCB 板 600 上；所述旋转轴 300 远离智能手表的一端设置有一用于转动旋转轴 300 的旋转头 100；所述旋转头 100 通过旋转轴 300 带动磁铁 200 旋转；所述旋转轴 300 靠近智能手表的一端与设置于智能手表壳体上的按钮开关 400 接触连接。

[0024] 本实用新型提供一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其通过在智能手表上设置一磁性旋转编码器，当旋转头 100 通过旋转轴 300 带动磁铁 200 旋转时，位于磁铁 200 下方的磁铁感应器 500 会感应到磁场的变化，并将该信号转变成电信号输出；所述旋转轴 300 可正向旋转，也可反向旋转，完成不同的操作功能，解决了传统手表的机械旋钮无法产生数字信号也不能控制智能手表的问题。另外，所述旋转轴 300 与智能手表内侧的接触点设计成以按钮开关，还能实现按键功能，极大地提高了用户操作的方便性。

[0025] 优选地，本实用新型所述磁铁 200 为一圆环状结构。进一步地，所述磁铁 200 的内直径为 1.2mm，外直径为 2.9mm，长度为 2mm。本实用新型中是通过旋转旋转轴来带动磁铁旋转，使其磁场发生变化，而当磁铁感应器感应到该磁场的变化时，则会将该信号转换成电信号输出。具体而言，所述旋转轴的直径与磁铁的内直径相同，即旋转轴转动时与磁铁一起转动，二者不会产生相对位移。

[0026] 较佳实施例中，所述磁铁感应器 500 为一长方体结构。进一步地，所述磁铁感应器

500 的长为 2mm，宽为 1mm，高为 0.6mm。磁铁感应器又叫磁铁 sensor，其与所述磁铁 200 平行设置且间隔设置，当其感应到磁铁 200 上的磁场变化时，则将该变化信号转换成电信号输出，实现对智能手表的操作。

[0027] 本实用新型中所述磁铁 200 与所述磁铁感应器 500 采用非接触式设计，其不产生接触磨损，反应速度快，在高速运转下仍能稳定工作，成本也较光电编码器低。

[0028] 优选地，所述旋转头 100 上设置有用于防滑的竖向条纹结构。所述旋转头 100 的结构与传统手表上的机械旋转头相似，然而本实用新型中的旋转头 100 通过旋转轴 300 带动磁铁 200 一起旋转，其解决了传统手表上机械旋转头转动时无法产生数字信号也不能控制智能手表的问题。本实用新型中所述旋转头 100 上的竖向条纹结构除了防滑之外，还能在进行通过条纹数目实现精准旋转。

[0029] 更优选地，所述按钮开关 400 通过一可动触点与所述旋转轴 300 连接，换言之，所述按钮开关 400 上设置有一中心轴与所述旋转轴 300 的中心轴重合的可动触点。当要实现按键功能时，通过旋转头 100 向下按压，带动所述旋转轴 300 向下运动，所述旋转轴 300 与按钮开关上的可动触点接触，实现按键功能。

[0030] 较佳实施例中，所述磁性旋转编码器用于正向旋转或反向旋转。本实用新型中通过磁性旋转编码器的正向旋转或反向旋转，实现不同的操作功能，且其能避免现有技术中需在智能手表上安装多个按键使得影响智能手表美观的问题。例如，当磁性旋转编码器正向旋转时，其可以实现智能手表的翻页功能，当磁性旋转编码器反向旋转时，其可以实现智能手表的调节音量功能，并且当向下按压所述旋转头时，则是对所选择的当前功能进行确认。本实用新型中所述磁性旋转编码器结构简单，其集成化程度和分辨率高，另外其具有正反旋钮和按键功能，能实现多种操作功能的同时还具有操作简单、界面简约美观的特点。

[0031] 综上所述，本实用新型提供一种应用于智能手表的磁性旋钮编码器，其通过在智能手表上设置一磁性旋转编码器，当旋转头通过旋转轴带动磁铁旋转时，位于磁铁下方的磁铁感应器会感应到磁场的变化，并将该信号转变成电信号输出；所述旋转轴可正向旋转，也可反向旋转，完成不同的操作功能，解决了传统手表的机械旋钮无法产生数字信号也不能控制智能手表的问题。另外，所述旋转轴与智能手表内侧的接触点设计成以按钮开关，还能实现按键功能，极大地提高了用户操作的方便性。

[0032] 应当理解的是，本实用新型的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

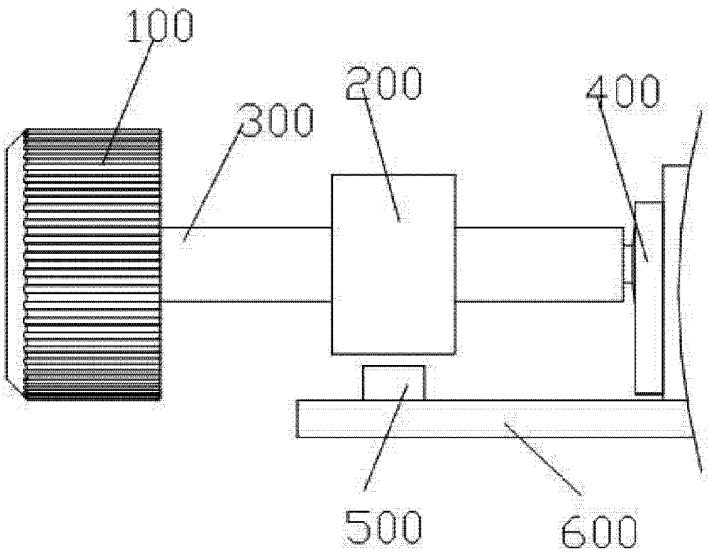

100
300
200
400
500
600

图 1

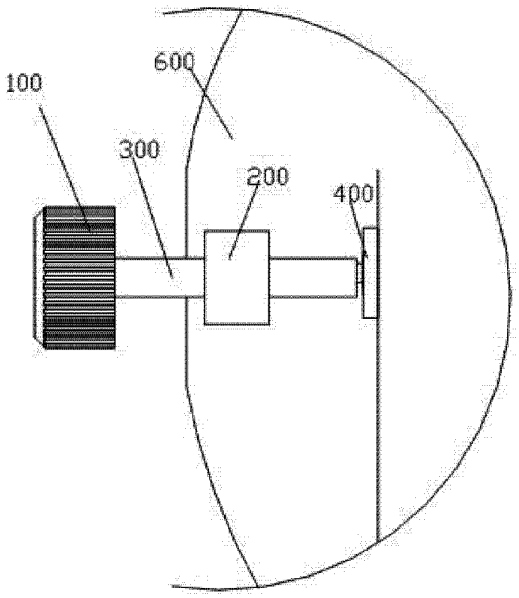

100
600
300
200
400

图 2

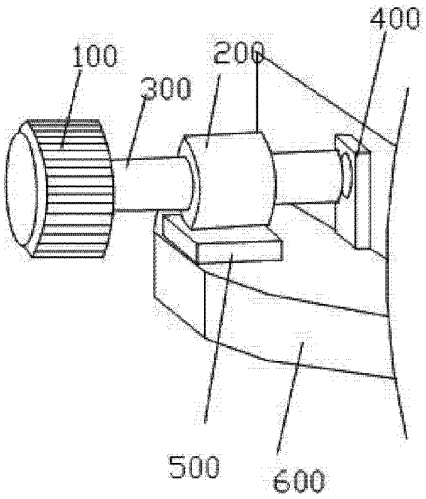

400
100
200
300
500
600

图 3

Espacenet

Bibliographic data: CN105556433 (A) — 2016-05-04

Tactile switch for an electronic device

Inventor(s): ELY COLIN M ± (ELY COLIN M, ; C·M·埃莱)

Applicant(s): APPLE INC ± (APPLE INC, ; 苹果公司)

Classification: - international: ***G06F3/0362; H01H25/06***
- cooperative: **G04B27/002 (US)**; **G04G21/08 (US)**; **G06F1/163 (EP, US)**; **G06F3/0362 (EP, KR, US)**; **G06F3/0488 (US)**; **H01H25/008 (KR, US)**; **H01H25/06 (EP, KR, US)**; **H01H3/122 (KR, US)**; **H01H9/16 (KR, US)**; H01H2209/006 (KR, US); H01H2215/006 (EP, KR, US); H01H2221/01 (EP, KR, US); H01H2223/002 (EP, KR, US)

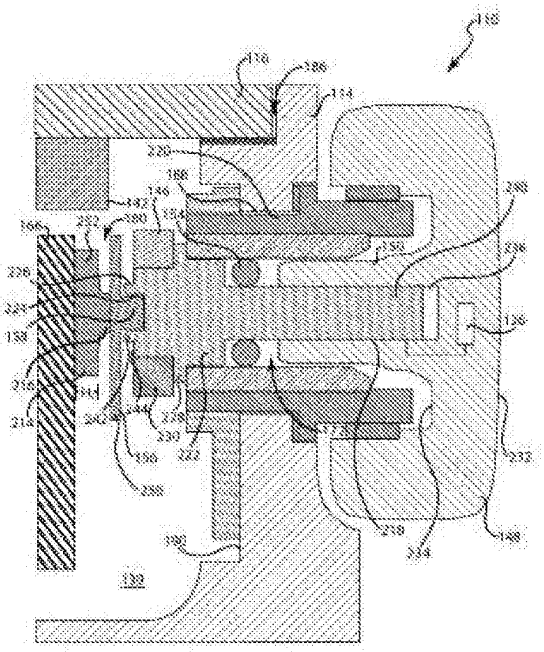
Application number: CN20148044459 20140808 Global Dossier

Priority number(s): WO2014US50358 20140808 ; US201361864389P 20130809

Also published as: CN105556433 (B) AU2014305787 (A1) AU2014305787 (B2) CN107577280 (A) CN109634447 (A) more

Abstract of CN105556433 (A)

One embodiment of the disclosure includes an input module. The input module includes a switch, a rotatable and translatable input member operably connected to the switch and configured to actuate the switch, and an electrical contact operably connected to the switch and in electrical communication with the input member. During operation, the electrical connection between the input member and the electrical contact is maintained during translation and rotation of the input member. The input module may be used with a variety of electronic devices and can be used by a user to provide input to those devices.



(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105556433 A
(43)申请公布日 2016.05.04

(21)申请号 201480044459.X
(22)申请日 2014.08.08
(30)优先权数据
61/864,389 2013.08.09 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.02.05
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/050358 2014.08.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/021391 EN 2015.02.12
(71)申请人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚
(72)发明人 C·M·埃莱
(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 李玲
(51)Int.Cl.
G06F 3/0362(2006.01)
H01H 25/06(2006.01)

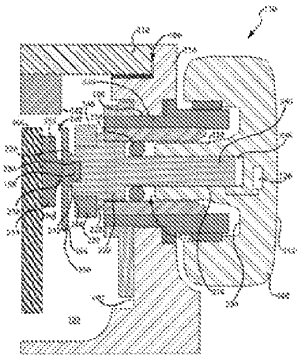
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

用于电子设备的触觉开关

(57)摘要

本公开的一个实施例包括一种输入模块。该输入模块包括开关、可操作地连接到开关并被配置为致动开关的可旋转可平移输入构件，以及可操作地连接到开关并与输入构件电连通的电触点。在操作期间，在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述输入构件和所述电触点之间的电连接。可以将该输入模块用于各种电子设备，并能够被用户用于向那些设备提供输入。



CN 105556433 A

1.一种开关组件，包括：

输入构件；

可操作地连接到所述输入构件的触觉开关；和

可操作地连接到所述触觉开关并与所述输入构件电连通的电触点。

2.根据权利要求2所述的开关组件，其中所述电触点从所述触觉开关延伸并形成用于所述触觉开关的凸块。

3.根据权利要求2所述的开关组件，还包括定位于所述触觉开关和所述输入构件之间的板，其中所述电触点连接到所述板。

4.一种输入模块，包括：

开关；

可操作地连接到所述开关并被配置为激活所述开关的输入按钮；

定位于所述开关和所述输入按钮之间的剪切板；其中

所述剪切板将施加于所述输入按钮的平移力传递到所述开关；

所述剪切板防止施加于所述输入按钮的旋转力被传递到所述开关。

5.根据权利要求4所述的输入模块，其中所述剪切板与所述输入按钮电连通。

6.一种输入模块，包括：

开关；

可操作地连接到所述开关并被配置为致动所述开关的可旋转可平移输入构件；和

可操作地连接到所述开关并与所述输入构件电连通的电触点；其中

在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述输入构件和所述电触点之间的电连接。

7.根据权利要求6所述的输入模块，其中所述输入构件包括：

按钮；和

可操作地连接到所述按钮并能够随其移动的耦接件。

8.根据权利要求6所述的输入模块，其中所述开关包括弹片，其中所述输入构件被配置为在所述输入构件平移时，使所述弹片塌缩。

9.根据权利要求6所述的输入模块，其中所述电触点是电刷接触开关。

10.根据权利要求6所述的输入模块，其中所述电触点与所述开关集成在一起。

11.根据权利要求6所述的输入模块，还包括定位于所述输入构件和所述开关之间的剪切板，其中所述电触点从所述剪切板延伸。

12. 一种开关组件，包括：

可旋转可平移输入构件；

可操作地连接到所述输入构件并能够随其移动的耦接件；

可操作地连接到所述耦接件的触觉开关；和

可操作地连接到所述触觉开关并与所述耦接件电连通的电触点；其中

所述输入构件被配置为在所述输入构件平移时致动所述电气部件；

所述耦接件随所述输入构件旋转而旋转；并且

在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述耦接件和所述电触点之间的电连接。

13.根据权利要求12所述的开关组件，还包括定位于所述耦接件和所述触觉开关之间的剪切板，其中所述电触点从所述剪切板延伸。

14.根据权利要求12所述的开关组件，其中所述电触点形成用于所述触觉开关的凸块。

15.根据权利要求12所述的开关组件，其中所述触觉开关包括：

可致动的弹片；和

与所述弹片选择性连通的开关电路。

16.根据权利要求12所述的开关组件，还包括可操作地连接到所述输入构件并与所述耦接件电连通的传感器。

17.根据权利要求16所述的开关组件，其中所述传感器被配置为检测用户的一个或多个生物学特征。

18.根据权利要求12所述的开关组件，还包括被配置为检测所述耦接件的旋转的旋转传感器。

19.一种结合了根据权利要求12所述的开关组件的电子设备。

20.一种可穿戴电子设备，包括：

限定腔的壳体和通过所述壳体限定的按钮孔；

接收在所述腔内的处理元件；

可操作地连接到所述壳体的开关模块，所述开关模块包括：

与所述处理元件连通的触觉开关；

可操作地连接到所述触觉开关的可旋转可平移输入构件；和

可操作地连接到所述触觉开关并电耦合到所述输入构件的触点；其中

在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述输入构件和所述触点之间的电耦合。

21.根据权利要求15所述的可穿戴电子设备，其中所述输入构件包括：

表冠；和

可操作地连接到所述表冠并能够随其旋转的耦接构件，所述耦接件电耦合到所述输入构件；其中

所述耦接件被配置为在所述表冠相对于所述壳体平移时，致动所述开关；

所述耦接件随所述表冠旋转而旋转；并且

在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述输入构件和所述耦接件之间的电耦合。

22.根据权利要求21所述的可穿戴电子设备，其中所述表冠和所述耦接件与所述壳体电隔离。

23.根据权利要求22所述的可穿戴电子设备，还包括定位于所述按钮孔内的绝缘套管。

24.根据权利要求21所述的可穿戴电子设备，还包括定位于所述触觉开关和所述输入构件之间的剪切构件，其中所述触点形成于所述剪切构件上。

25.根据权利要求21所述的可穿戴电子设备，还包括：

与所述处理元件连通的旋转传感器；

可操作地连接到所述输入构件并能够随其旋转的可跟踪元件；

其中

所述旋转传感器被配置为检测所述可跟踪元件的旋转。

用于电子设备的触觉开关

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本专利合作条约专利申请要求2013年8月9日提交且名称为“Tactile Switch for an Electronic Device”的美国临时申请号61/864,389的优先权，在此将其内容全文以引用方式并入。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及电子设备，并且更具体地讲，涉及电子设备的输入设备。

背景技术

[0004] 很多类型的电子设备诸如智能电话、游戏设备、计算机、手表等使用输入设备诸如按钮或开关来接收用户输入。然而，很多输入设备诸如按钮或开关，可能仅允许单一类型的输入。例如，按钮可能仅传输一种信号，即使电路完整的按钮按压。随着电子设备尺寸减小，可能希望具有更少的输入按钮或设备，而不会减少功能或用户可用于向设备提供信息的输入类型数量。此外，在按钮或开关可以移动或旋转的情况下，按钮可能不能包括传感器或需要在按钮和电子设备的一个或多个部件之间传输数据和/或电力的其他电子元件，因为运动可能会使得电连接变得困难。

发明内容

[0005] 本公开的一个实例采取输入模块的形式。该输入模块包括开关、可操作地连接到开关并被配置为致动开关的可旋转可平移输入构件，以及可操作地连接到开关并与输入构件电连通的电触点。在操作期间，在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述输入构件和所述电触点之间的所述电连接。可以将该输入模块用于各种电子设备，并能够被用户用于向那些设备提供输入。

[0006] 本公开的另一实例可以采取开关组件的形式。开关组件包括可旋转可平移输入构件、可操作地连接到输入构件并可随其移动的耦接件、可操作地连接到耦接件的触觉开关以及可操作地连接到触觉开关并与耦接件电连通的电触点。输入构件被配置为在输入构件平移时致动电气部件，并且耦接件随着输入构件旋转而旋转。此外，在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述耦接件和所述电触点之间的电连接。

[0007] 本公开的又一实例包括可穿戴电子设备。可穿戴电子设备包括限定腔的壳体和通过所述壳体限定的按钮孔。可穿戴电子设备还包括接收在腔内的一个或多个处理元件，以及可操作地连接到壳体的开关模块。开关模块包括与处理元件连通的触觉开关、可操作地连接到触觉开关的可旋转可平移输入构件，以及可操作地连接到触觉开关并电耦合到输入构件的触点。在操作期间，在所述输入构件的平移和旋转期间，保持所述输入构件和所述触点之间的所述电耦合。

附图说明

[0008] 图1为包括多输入设备的可穿戴电子设备的俯视平面图。

[0009] 图2为可穿戴电子设备的简化框图。

[0010] 图3是沿图1中的线3-3截取的可穿戴电子设备的截面图。

[0011] 图4是类似于图3的截面图，示出了向用于电子设备的触觉开关组件的按钮施加用户输入力。

[0012] 图5是可以用于图4的触觉开关组件的触觉开关另一实例的前正视图。

[0013] 图6为图5的触觉开关的顶部平面图。

[0014] 图7为图5的触觉开关的底部平面图。

[0015] 图8为图5的触觉开关在向其施加平移力时的前正视图。

[0016] 图9为图5的触觉开关在向其施加旋转力时的前正视图。

[0017] 图10是可以用于图4的触觉开关组件的触觉开关又一实例的前正视图。

[0018] 图11为图10的触觉开关的顶部平面图。

[0019] 图12为图10的触觉开关的底部平面图。

具体实施方式

[0020] 概述

[0021] 本公开的一些实施例包括触觉开关组件。该触觉开关组件可以实现于若干电子设备中。在一些实施例中，可以将触觉开关组件并入便携式电子设备中，诸如可穿戴电子设备、膝上型计算机、平板电脑等中。可穿戴电子设备可以是手表、便携式音乐播放器、计算或游戏设备、智能电话等。在一些实施例中，可穿戴电子设备是能够戴在用户手腕周围的手表。在这些实施例中，触觉开关组件可以包括按钮，按钮形成手表的表冠并连接到设备壳体的侧壁。

[0022] 触觉开关组件包括触觉开关、用户输入构件和剪切板或电触点。用户输入构件可以是按钮、开关、凸缘等，可以通过机械激活开关而向触觉开关提供第一类型的输入。例如，触觉开关可以包括由于施加到输入按钮的平移用户力而压缩的弹片，并且在压缩时，触觉开关生成表示用户输入的信号。在本实例中，弹片的压缩还向用户提供反馈，例如触觉反馈。

[0023] 剪切板可以电连接触觉开关和用户输入按钮，使得可以在触觉开关和用户输入按钮之间和/或触觉开关和用户输入按钮上的一个或多个电气部件(例如，传感器)之间传输电信号。在其他实施例中，可以在开关和按钮之间，通过电线、导线、迹线或附着于剪切板和按钮的其他电元件引导电信号、电力等。剪切板还用于防止将剪切力传递到触觉开关，从而防止触觉开关被损坏。用户输入按钮还可以向触觉开关组件提供第二类型的输入。例如，用户输入构件可以相对于触觉开关旋转。继续本实例，剪切板可以定位于触觉开关和用户输入按钮之间，即使在相对其旋转用户输入构件时，也允许用户输入构件保持与剪切板连通。例如，剪切板可以包括电刷接触，其在旋转用户输入按钮时，保持与用户输入构件的电连接。

[0024] 在一些实施例中，可以将触觉开关组件用作生理传感器和/或结合生物传感器使用，但应当认识到，可以从特定实施例省略传感器。在具体实施例中，可以使用可穿戴的电子设备测量用户身体的电学参数，诸如心率、心脏的电活动等。作为一个实例，可以使用触

觉开关组件捕获用户的心电图。在本实例中，可穿戴设备可以包括第一用户接触位置，并且用户输入按钮在被用户接触时可以形成第二用户接触位置。在本实施例中，两个触点可以在用户和设备之间生成电气路径，允许设备感测用户的心率。在这些实施例中，剪切板上的触点可以是导电的和/或触觉开关自身可以包括用于与按钮交互的导电凸块或触点。这些实施例允许将触觉开关电连接到外壳内的一个或多个元件。

[0025] 在一些实施例中，触觉开关组件还可以包括用户输入按钮上的或并入其中的一个或多个感测元件和/或输入/输出元件。因为通信部件将用户输入按钮电连接到可穿戴设备的一个或多个内部部件，所以用户输入按钮上的传感器和/或其他电子部件可以与剪切板通信，并且可以从用户输入按钮经由剪切板上的电触点向一个或多个处理元件传输来自传感器和/或其他部件的信号。在一些实施例中，导线、电线、迹线或其他电元件可以电连接剪切板和输入/输出元件，诸如用户输入按钮。

[0026] 触觉开关组件可以被配置为接收多种类型的用户输入，诸如但不限于旋转输入、平移输入和/或电气输入。例如，在一个实施例中，触觉开关组件可以包括剪切板，并可以被配置为接收旋转输入，以及平移输入，而不会损坏触觉开关。除此之外或另选地，即使移动(例如，平移和/或旋转)输入构件，触觉开关组件也可以与电子设备内的一个或多个部件电连通。在这些实例中，如果不希望有旋转输入，或者如果旋转输入将受到限制，可以省略剪切板，并且触觉开关自身可以包括导电触点，诸如导电凸块。

[0027] 现在转向附图，下面将更详细地讨论例示性可穿戴电子设备。图1是可穿戴电子设备的顶部平面图。图2是图1的可穿戴电子设备的简化框图。参考图1和2，可穿戴电子设备100可以包括集线器102或计算中心。在电子设备100被配置为由用户穿戴的实施例中，设备100可以包括一个或多个带104,106，其可以连接到集线器102的相对侧。带104,106中的每个带都可以缠绕用户身体的手腕、手臂、腿部、胸部或其他部分的一部分，以将集线器102固定到用户。例如，带104,106中的每个带的末端都可以通过紧固机构108连接在一起。紧固机构108可以是基本上任何类型的紧固设备，诸如但不限于钩环、磁性紧固件、搭锁、按钮、扣环等。然而，在一个实施例中，诸如图1中所示的实施例中，紧固机构108是包括插针134或能够插入第二带106中一个或多个孔112中的元件的扣环，以将第一带104和第二带106固定到一起。

[0028] 可穿戴电子设备的集线器102一般包含可穿戴电子设备100的计算元件和处理元件。图3是沿图1中的线3-3截取的集线器102的局部横截面图。参考图1-3，集线器102可以包括至少部分地被壳体114围绕的显示器116。在一些实施例中，显示器116可以形成集线器102的面部，并且壳体114可以包裹在显示器116边缘和后侧周围。此外，可穿戴设备100的内部部件可以包含在壳体114内介于显示器116和壳体114之间。壳体114保护集线器102的内部部件，以及将显示器116连接到集线器102。

[0029] 壳体114可以由各种材料，诸如但不限于塑料、金属、合金等构造。壳体114包括按钮孔172(参见图3)，以接收触觉开关组件110或其一部分。按钮孔172形成壳体114的侧壁188内的通道，并从壳体114的外表面188延伸到内表面190。按钮孔172一般被配置为对应于触觉开关组件110的按钮。即便如此，按钮孔172也可以是其他形状和尺寸的。

[0030] 参考图3，在一些实施例中，壳体114可以包括内衬按钮孔172的套管220。在这些实施例中，触觉开关组件的按钮和/或其他部分可以被接收到套管220中，其将触觉开关组件

110连接到壳体114。套管220可以用于帮助密封壳体114的腔139，以及帮助将触觉开关组件的一个或多个部件固定到壳体。在一些实施例中，套管220可以是绝缘材料，并可以使触觉开关或其部分诸如头部和耦接件与壳体绝缘。如下文将更详细论述的，这样可以允许触觉开关组件测量用户身体的一个或多个特征，诸如用户的心率。

[0031] 壳体114还可以包括限定于顶表面上以接收显示器116的沟槽186。参考图1和3，显示器116可以通过粘合剂或其他紧固机构连接到壳体114。在本实例中，显示器坐于壳体的凹陷部分或沟槽内，并且壳体包裹于显示器边缘周围。然而，在其他实施例中，可以通过其他方式将显示器和壳体连接在一起。

[0032] 显示器116可以是基本上任何类型的显示屏或能够为可穿戴设备100提供视觉输出的设备。例如，显示器116可以是液晶显示器、发光二极管显示器等。此外，显示器116还可以被配置为接收用户输入，诸如通过电容性感测元件接收用户输入的多点触摸显示屏。在很多实施例中，显示器116可以动态地改变；然而，在其他实施例中，显示器116可以是非电子部件，诸如不可以动态变化的图画面板。

[0033] 显示器116包括多个图标118，120或可选择性更改的其他图形。例如，第一图形118可以包括时间图形，该时间图形改变其字母以表示时间改变，例如，数字代表表示小时、分钟和秒。第二图形120可以包括通知图形，诸如电池寿命、接收到的消息等。可以在显示器116上基本任何地方定位两个图形118，120，并可以根据需要改变图形。此外，也可以改变图形118，120的数量、尺寸、形状和其他特性。

[0034] 触觉开关组件110可操作地连接到壳体114。将在下文中更详细地论述触觉开关组件110，但一般允许用户向可穿戴电子设备100提供输入，以及能够向用户提供触觉反馈。

[0035] 参考图2，可穿戴电子设备包括多个处理元件或计算元件。例如，可穿戴电子设备100可以包括电源122、一个或多个处理元件124、存储器部件128、一个或多个可选传感器126和输入/输出部件130。内部部件中的每个部件都可以接收于壳体114内，并可以通过一个或多个系统总线132、迹线、印刷电路板或其他通信机构通信。

[0036] 电源122向可穿戴设备100的集线器102和其他部件提供电力。电源122可以是电池或其它便携式电力元件。此外，电源122可以是可充电或可置换的。

[0037] 处理元件124或处理器是基本上任何类型的能够接收和执行指令的设备。例如，处理元件124可以是处理器、微型计算机等。此外，处理元件124可以包括一个或多个处理器，并且在一些实施例中，可以包括多个处理元件。

[0038] 一个或多个传感器126可被配置为感测可用于影响可穿戴电子设备100的一个或多个操作的若干不同参数或特性。例如，传感器126可以包括加速度计、陀螺仪、电容性传感器、光传感器、图像传感器、压力或力传感器等。如下文将要更详细论述的，可以结合触觉开关组件110或与其独立地使用一个或多个传感器126，以向集线器102提供用户输入。某些实施例可以省略一个或多个传感器126。

[0039] 继续参考图2，存储器部件128存储可以由可穿戴设备100利用的电子数据。例如，存储器部件128可存储对应于各种应用程序的电气数据或内容，例如音频文件、视频文件、文档文件等。存储器128可以是例如非易失性存储装置、磁性存储介质、光学存储介质、光磁存储介质、只读存储器、随机存取存储器、可擦除可编程存储器或闪存存储器。

[0040] 输入/输出接口130可以接收来自用户或一个或多个其他电子设备的数据。此外，

输入/输出接口130可以方便向用户或其他电子设备发送数据。例如，输入/输出接口130可用于从网络接收数据，或者可用于通过无线或有线连接(互联网、WiFi、蓝牙和以太网作为一些实例)发送和传输电子信号。在一些实施例中，输入/输出接口130可以支持多种网络或通信机构。例如，网络/通信接口130可以与蓝牙网络上的另一个设备配对以向其他设备传输信号，同时从WiFi或其他网络接收数据。

[0041] 现在将更详细地讨论触觉开关组件110。触觉开关组件110可以包括按钮148、耦接件218、剪切板156和触觉开关214。触觉开关的部件可以可操作地连接在一起，并且选择部件可以彼此电连通。

[0042] 参考图3，按钮148形成用于触觉开关组件110的用户接口，并从壳体114向外延伸。例如，按钮148可以是输入构件诸如相对于外壳可平移和/或可旋转的按钮或开关。按钮148能够相对于壳体平移和旋转使得用户能够向触觉开关组件提供旋转力和/或平移力。在一些实施例中，按钮148可以形成可穿戴电子设备100的表冠，并且在其他实施例中，按钮148可以形成电子设备的输入按钮或开关。按钮148一般可以是凸缘形构件，其可以具有柱形主体和修圆或平坦顶部。按钮148包括被配置为接收用户输入的外表面232以及从按钮148的内表面234延伸的杆150。杆150可以限定耦合孔236，其沿杆150的长度或长度的一部分纵向延伸。换言之，杆150可以是中空或部分中空的。在一些实施例中，按钮148和/或杆150可以由导电材料制成和/或可以利用导电材料镶边或掺杂。

[0043] 继续参考图3，耦接件218可以是连杆诸如轴，其通过机械和/或电学方式将按钮148耦合到触觉开关214。耦接件218可以与按钮148形成一体或可以是可操作地连接到其的独立部件。例如，按钮148的杆150可以形成与按钮形成一体的耦接构件。耦接件218可以由导电材料诸如一种或多种金属或金属合金制成。由于导电特性，耦接件218还可以用于将按钮148电耦合到触觉开关214和剪切板156，但在其他实施例中，导线、电线或其他电路可以电耦合按钮和开关，在这样的电连接中包括或不包括剪切板。耦接件还可以在其底表面上包括低摩擦材料诸如石墨，这样允许耦接件更容易旋转，即使在其与剪切板可操作关联时也如此。

[0044] 耦接件218可以包括从底部末端222延伸的轴240。底部末端222可具有比轴240更大的直径。底部末端222可以包括围绕外表面延伸的环形搁架228。环形搁架228可被配置为针对壳体114的内表面和/或套管220进行密封。此外，环形搁架228可被配置为将可跟踪元件146、传感器或密封构件固定到耦接件218。

[0045] 耦接件218的底部末端222形成接头，以操作性地将耦接件218连接到剪切板156。在这些实施例中，耦接件218可以包括连接到底部末端222的接合特征部226。接合特征部226被配置为可旋转地连接到剪切板156，并在耦接件旋转或静止时都保持电连接到剪切板156；在下文中将更详细论述这种情况。如图3所示，在一个实施例中，接合特征部226包括形成到底部末端222的底表面244中的凹槽224。环形壁242从围绕凹槽224的底表面244延伸。

[0046] 继续参考图3，可以在耦接件218和触觉开关214之间定位剪切板156。在一些实施例中，剪切板156可以与触觉开关214集成在一起，图10中示出了其一个实例。在其他实施例中，诸如图3所示的实施例中，剪切板156可以是操作性连接到触觉开关214的独立部件。如下文更详细论述的，剪切板156可以基本上防止来自耦接件的剪切力被传输到触觉开关214。

[0047] 剪切板156可以包括从主体250向上延伸的电触点158。电触点158是导电材料或通过其他方式利用导电材料镶边，使得电触点158可以传输电信号。主体250可以成形为板或通过其他方式被配置为跨越触觉开关214的长度和/或宽度延伸。剪切板156可以至少部分是刚性的，并被配置为从耦接件218向触觉开关214传输力，下文将更详细论述。此外，剪切板156可以包括一个或多个端子或连接机构，以将电触点158连接到到处理元件124和/或电源。

[0048] 触觉开关214可以包括凸块216和可伸缩弹片252。凸块216与弹片252内部上的接触元件交互，以指示开关传感器160何时被激活。例如，在接触元件168接触开关底部时，可以完成电路，可以激励或生成信号，等等。弹片252是弹性和柔性材料，在预定力水平下会伸缩或弯曲，并且在力被撤除时返回其初始形状。弹片252可以是薄金属弹片、塑料弹片或可以由其他材料构造的其他弹片。弹片252可以响应于用户施加的伸缩力而产生可听到的声音，以及反向力。在用户按压弹片252时，可听声音和反向力向用户提供反馈。凸块216连接到弹片252，并且在向凸块216施加力时，凸块216使弹片252伸缩。

[0049] 在一些实施例中，可穿戴电子设备可以包括可跟踪元件146和感测元件142。感测元件142被配置为检测可跟踪元件146，以便检测至按钮148的输入。例如，在一些实施例中，按钮148(或其他按钮)可以是可旋转的，以提供第一输入；并可以是可压缩的，以提供第二输入。在本实例中，感测元件142可以通过跟踪可跟踪元件146的位置而感测旋转输入，可跟踪元件146可以安装到耦接件218和/或杆150。作为一个实例，可跟踪元件146可以是磁性元件，并且感测元件142可以包括磁场传感器，诸如一个或多个霍尔效应传感器，其可用于跟踪可跟踪元件146的旋转。作为又一个选项，可以通过光学方式感测旋转。可跟踪元件146可以是图案，诸如亮暗标记、条纹等的系列、集合或其他图案，或反射率、抛光度变化的区域等。感测元件142可以接收由光源(未示出)产生并从可跟踪元件反射的光。反射光可以随着可跟踪元件的图案变化，从而可以感测反射光，并可以确定光入射的可跟踪元件的图案。于是，如果可跟踪元件的图案沿其表面充分独特，就可以感测按钮输入。作为又一个选择，可跟踪元件的图案可以沿着可跟踪元件的周边变化，并且可跟踪元件可以随轴240旋转而旋转。于是，可以从可跟踪元件146确定轴的旋转位置。作为又一个选项，可跟踪元件可以被并入轴自身上，并可以不是独立件。也就是说，可以如上文在某些实施例中所述那样标记轴。

[0050] 触觉开关组件110任选地还可以包括定位于按钮148内或连接到按钮148的一个或多个传感器126。传感器126可以通过按钮148内的一个或多个导线或通路电连接到耦接件218，或者在一些情况下，按钮148可以是导电材料。传感器126可被配置为感测一个或多个特性并将数据通过耦接件218中继到处理元件124。

[0051] 参考图3，现在将更详细论述可穿戴电子设备100内的触觉开关组件110的组件。触觉开关214连接到可穿戴设备100的腔139内的基板166或其他支撑结构。基板166和/或开关214可以与处理元件124电连通(参见图2)。弹片252朝向壳体114的壁190取向，使得凸块216基本上与按钮孔172对准。剪切板156定位于触觉开关214上方并可操作地连接到触觉开关214。对剪切板156进行取向，使得电触点158可以基本上与开关214的凸块216对准。

[0052] 继续参考图3，耦接件218可操作地连接到剪切板156并电连接到触点158。具体而言，电触点158可以被接收于耦接件218的底表面244中形成的凹槽224中。环形壁242围绕电触点158。在一些实施例中，电触点158可以与环形壁242的内部和/或耦接件凹槽224的端壁

接触。通过这种方式，耦接件218可以连接到剪切板156，并且还可以与其电连通。

[0053] 耦接件218的轴240通过按钮孔172延伸，并被接收于杆150的耦接孔236中。在轴240的周围接收密封构件154，诸如O形环、杯形密封或膜，并针对套管220或壳体114的内壁密封。按钮148从耦接件218向外延伸，并延伸通过壳体114的外缘。

[0054] 现在将更详细论述触觉开关组件110与可穿戴设备100的操作。如果用户向按钮148提供旋转力，则杆150和按钮148将在力的方向上旋转。按钮148的旋转导致耦接件218与按钮148一起旋转。随着耦接件218旋转，可跟踪元件146旋转，允许感测元件142跟踪耦接件218的旋转，这可以与到按钮148的用户输入相关。此外，耦接件218绕着剪切板156的电触点158旋转。环形壁242防止耦接件218从触点158偏轴旋转，还帮助将两个部件固定在一起。在一些实施例中，电触点158可以是电刷接触，或者可以通过其他方式被配置为保持限定凹槽224的壁和耦接件218的环形壁242之间的电连接，而基本上不会阻碍耦接件218的旋转。此外，因为耦接件218绕电触点158旋转，所以耦接件218经受的旋转力可能不会被传递到定位于电触点连接到的剪切板下方的触觉开关214。通过防止剪切力传递到触觉开关214，可以防止触觉开关214旋转，旋转可能会损伤开关，导致开关相对于耦接件发生位移，和/或对触觉开关造成其他损伤。在一些实施例中，电触点158可被配置为经受大约20N的剪切力和至少高于10N-mm的力矩。这允许触觉开关组件110接收至按钮148的旋转输入，同时保持耦接件和触点之间的电连接，而不损伤任一个部件。

[0055] 图4是类似于图3的可穿戴电子设备100的截面图，但示出了施加到按钮148的压缩力。参考图4，在用户施加力时，无论是倾斜力AF还是轴向力F，按钮148都会向着侧壁260移动，使得按钮148的底表面262抵靠到壳体114。按钮148的横向运动导致耦接件218相应移动，并进一步滑到腔139中。在耦接件218移动到腔139中时，它将力AF、F传递到剪切板156。具体而言，凹槽的端壁压在电触点158上，电触点压在弹片252的凸块216上。在一些实施例中，触觉开关组件110可被配置为接收介于1到3牛顿之间的用户输入力。因为剪切板156可以至少稍微刚性，所以剪切板156将来自耦接件218的力传递到弹片252，导致其塌缩。在弹片252塌缩时，触觉开关214内的电触点接触弹片的内表面，以完成电连接，从而指示用户输入。

[0056] 一旦从按钮148撤除力，弹片就弹性返回其初始位置，为耦接件218提供偏置力，以使按钮和耦接件都返回其初始位置。在一些实施例中，触觉开关可以包括独立的偏置元件，诸如弹簧，其(直接或通过剪切板间接)向耦接件施加力。在这些实施例中，按钮148和耦接件218可以在用户向按钮148施加平移力F之前返回至其初始位置。

[0057] 在一些实施例中，按钮孔172可以充分大，从而即使在触觉开关214定位于耦接件正下方时，也可以由倾斜力AF激活触觉开关214。换言之，倾斜力AF或其他偏轴力可以在按钮孔172侧壁内的杆150和/或耦接件218的摩擦接合不足以抵抗倾斜力AF时，激活触觉开关214。随着角度增大，作用于杆和/或耦接件的摩擦力增大，并且通过改变杆和/或按钮孔的尺寸，可以选择倾斜力AF能够激活开关的预定角度范围。例如，可以选择输入力的最大角度，并且在力低于该角度时，倾斜力可以激活触觉开关214，并且在倾斜力处于或高于最大角度时，可能不会激活输入按钮。例如，以高达30或45度角施加到输入按钮的力可以能够激活触觉开关214。

[0058] 继续参考图4，在耦接件218压下触觉开关214时，耦接件218保持与电触点158电连

通。这允许传感器126通过剪切板156和/或按钮148与一个或多个处理元件124保持连通以保持电连接到剪切板156。

[0059] 本公开的触觉开关214允许用户向可穿戴设备100提供多种类型的输入，例如旋转、平移和倾斜的。此外，触觉开关组件110允许可移动部件，尤其是按钮148和耦接件218保持与剪切板156(从而与设备内的其他电气部件)电连通而不会限制运动。这允许按钮148上的一个或多个感测元件126向位于壳体114内的不可移动部件或其他部件提供信号。感测元件126可以通过耦接件218和按钮148接收电力。

[0060] 在一些实施例中，触觉开关组件110任选地可用作生理传感器，但可以将这项功能从某些实施例省略。例如，在一个实施例中，壳体114可以导电，并且在用户穿戴时，可以与用户的皮肤连通。参考图3，在本实施例中，套管220可以是绝缘材料，诸如橡胶、塑料等，并将按钮148、杆150和耦接件218与导电外壳114绝缘。为了诸如通过心电图(ECG)来测量用户心脏的一个或多个特征，用户可以在按钮148上按下其手指。在本实例中，可穿戴设备100可以穿戴于用户手腕周围，并且放在按钮148上的手指可以来自与穿戴设备100的手臂相对的手臂。用户手指和头部148之间的连接可以充当用于ECG的第一引线，并且用户手腕(或手臂的其他部分)之间的连接可以充当ECG的第二引线。

[0061] 在用户将其手指放在按钮148上时，通过耦接件218和电触点158的电连接允许实现第二参考点。通过这种方式，可以将在第一位置处检测的电压信号与在第二位置处检测的电压信号进行比较，并相减以检测两个信号之间的升高和降低。这些升高和降低可以与用户心脏的节律相关。此外，在一些实施例中，设备100可以使用通往用户皮肤的连接中的一个连接以通过用户发送脉冲或信号，以便测量用户心脏的ECG特征。

[0062] 电刷接触

[0063] 在一些实施例中，触觉开关自身可以包括电触点，并且可以省略剪切板或与触觉开关集成在一起。图5-7示出了从可穿戴电子设备取下的触觉开关另一个实例的各种视图。在这些实施例中，触觉开关组件可被配置为接收一个或多个输入类型，另外保持与设备内的一个或多个元件电连通。图5-7的触觉开关314可以与触觉开关114基本上相同，但可以与弹片外表面上的电触点一体形成。参考图5-7，在本实施例中，触觉开关314可以包括基板366、从基板366的底表面374延伸的一个或多个支撑部368。支撑部368支撑可穿戴电子设备100内诸如基板166上的触觉开关314。

[0064] 触觉开关314可以包括从基板366的顶表面372延伸的凸块316。凸块316形成用于弹片352的电触点，在下文中将更详细论述。凸块316可以与连接端子360a，360b，360d，360e中的一个或多个连接端子电连通，其可以与处理元件124连通(参见图2)。凸块316可以是导电突出，或者可以包括接触垫或其他导电段，其被配置为与对应弹片触点选择性连通。

[0065] 参考图5，弹片352可以是弹性的，且可以被配置为在预定用户力下塌缩并弹回其初始位置。弹片352可以包括从弹片352一侧延伸的腿部370。腿部370可以支撑一个或多个电连通机构，诸如但不限于柔性电路(电线)、线路等。弹片352还可以限定弹片腔320，其被定位在基础触点316上方。弹片352的顶表面322可被配置为在空间上与凸块316的顶表面分开，使得在向弹片的顶表面322施加充分大力时，弹片仅可以接触触点316。弹片触点318可以可操作地连接到弹片352的内表面，并且至少部分地与凸块316对准。

[0066] 弹片352可以是不导电材料诸如塑料。在一个实施例中，弹片352可以是注塑塑料。

然而，如上所述，弹片352的一个或多个部件可以包括导电部件诸如柔性电路(电线)、铜线路等。或者，弹片352可以是金属元件或其他导电的材料，并且可以包括连接到其上的一个或多个绝缘元件。

[0067] 参考图5和6，触觉开关314还可以包括电触点358，其可以替代剪切板156的触点158，从而可以省略剪切板。电触点358可以可操作地连接到弹片352的顶表面322。在可以使用触觉开关接收旋转输入的实施例中，电触点358可以形成用于耦接件318的电刷接触，以电连接触觉开关314和耦接件318。通过这种方式，电触点可以基本上类似于电触点158；然而，在本实施例中，可以与弹片352一体地形成电触点358。然而，在不希望有旋转输入的实施例中，电触点358可以是不接收剪切力的导电表面。

[0068] 电触点358与连接端子360a，360b，360c，360d中的一个连接端子连通。例如，电触点358可以与引线360a连通。在一些实施例中，弹片可以包括电线或其他剪切板，其将电触点358耦合到引线360a，或者，弹片352自身可以是导电的，并用于将两个部件耦接在一起。

[0069] 如图3所示，电触点158可以被接收到耦接件218中。然而，在一些实施例中，诸如图6中所示的实施例中，电触点358可以限定由环形壁382围绕的接收腔384。在这些实施例中，耦接件318的一个或多个部分可以被接收到电触点内限定的凹槽或孔中。通过这种方式，耦接件218可以在电触点358内旋转，从而接触环形壁382的内壁。

[0070] 现在将更详细地讨论触觉开关的操作。参考图3和8，例如，由于用户输入力F，在耦接件218被压缩时，耦接件218包括电触点358。由于电触点358被压缩，力被传递到弹片352，弹片塌缩，向凸块316的顶表面上挤压弹片触点318。由于弹片触点318接触凸块316，生成电信号并通过端子360a，360b，360c，360d中的一个端子传递到处理元件124(参见图2)。处理元件124然后向触觉开关314注册用户输入。

[0071] 图9是当用户施加旋转力时，触觉开关和耦接件的简化的前正视图。参考图9，在用户可以向触觉开关组件310提供旋转输入力R的情况下，耦接件218可以接收施加到按钮148的力，导致耦接件218相应地旋转。在耦接件218接收到电触点358的凹槽384(参见图6)的实施例中，耦接件218可以在环形壁382内旋转，保持壁和/或电触点358的底表面383(参见图6)之间的连接。这允许耦接件218与来自用户的旋转输入一起旋转，同时仍然保持通往触觉开关314的电连接。

[0072] 导电凸块

[0073] 在一些实施例中，触觉开关的凸块可以是导电的，并且可以省略剪切板。例如，在一些实施例中，用户输入表面可被配置为平移，诸如相对于外壳水平或竖直地移动，并且在这些实施例中，触觉开关可以不接收剪切力。或者，触觉开关的凸块可被配置为接收剪切力，同时仍然激活触觉开关。

[0074] 图10-12示出了触觉开关的另一实例的各种视图。参考图10-12，这一实施例中的触觉开关414可以基本上类似于触觉开关114，314，但可以包括导电凸块。换言之，剪切板可以与触觉开关的凸块集成在一起。具体而言，触觉开关414可以包括基板466、一个或多个基板支撑部468、多个连接端子460a，460b，460c，460d，以及凸块416。

[0075] 参考图10和11，凸块416可以可操作地连接到基板466的顶表面472。在一些实施例中，基板466或顶表面472的至少部分可以被绝缘，以电隔离开关414的各个端子，以及用于开关414的特定部件的凸块416。凸块416可以包括导电部分，诸如凸块416顶表面上的焊盘

421，或者凸块416可以由导电材料或以导电元素镶边的另一种材料制成。端子中的一个或多个端子与凸块416电连通。例如，端子460d可以与凸块416连通，而端子460a，460b，460c可以被用作用于基板466内的开关接触的一个或多个触点。在这些实施例中，凸块416可以充当电刷接触以允许耦接件旋转。

[0076] 可以将触觉开关414用于图3的触觉开关组件110。在这些实施例中，可以将凸块416接收到耦接件218的凹槽224中。类似于电触点158，凸块416可以接收于环形壁226的侧壁之间，其可操作地连接凸块和耦接件218。

[0077] 在触觉开关组件110包括图10-12的触觉开关414的实施例中，凸块416可被配置为不仅是导电的，而且还可以抵抗剪切力和过载。例如，在省略剪切板的情况下，在耦接件218在凸块416顶部并围绕凸块416旋转时，凸块416可能经受剪切力。此外，凸块被配置为接收机械输入诸如耦接件218的力，并且在加载力的情况下，凸块416通过将端子中的一个或多个端子连接在一起，完成开关电路。作为一个实例，在向按钮148施加压力时，凸块416可以至少部分地压缩，允许凸块416充当弹片，以向用户提供触觉反馈，以及生成对应于用户输入的信号。

[0078] 结论

[0079] 上述描述具有广泛的应用。例如，尽管本文公开的实例可集中于可穿戴电子设备，但应当理解，本文所公开的设想同样可应用于基本上任何其他类型的电子设备。相似地，尽管可结合用于手表的表冠讨论输入按钮，但本文所公开的设备和技术同样适用于其他类型的输入按钮结构。因此，对任何实施例的讨论仅旨在为示例性的，并非意在建议包括仅限于这些实例的权利要求的本公开的范围。

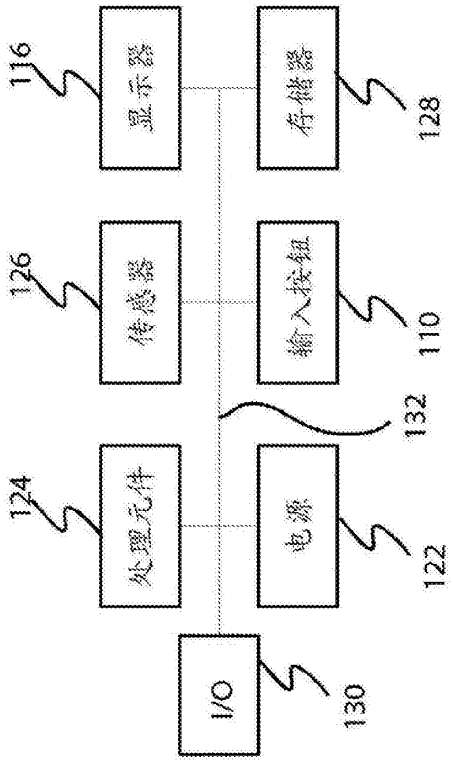

显示器
116
存储器
128
传感器
126
输入按钮
110
132
处理元件
124
电源
122
I/O
130

图2

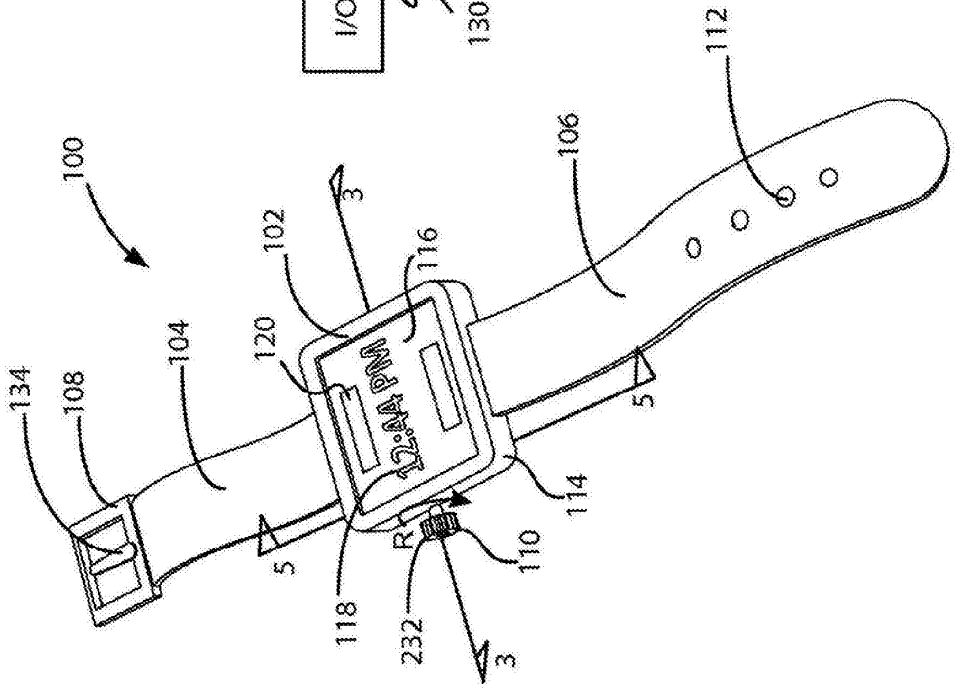

100
102
104
106
108
112
114
116
118
120
134
232
3
5
R
12:44 PM

图1

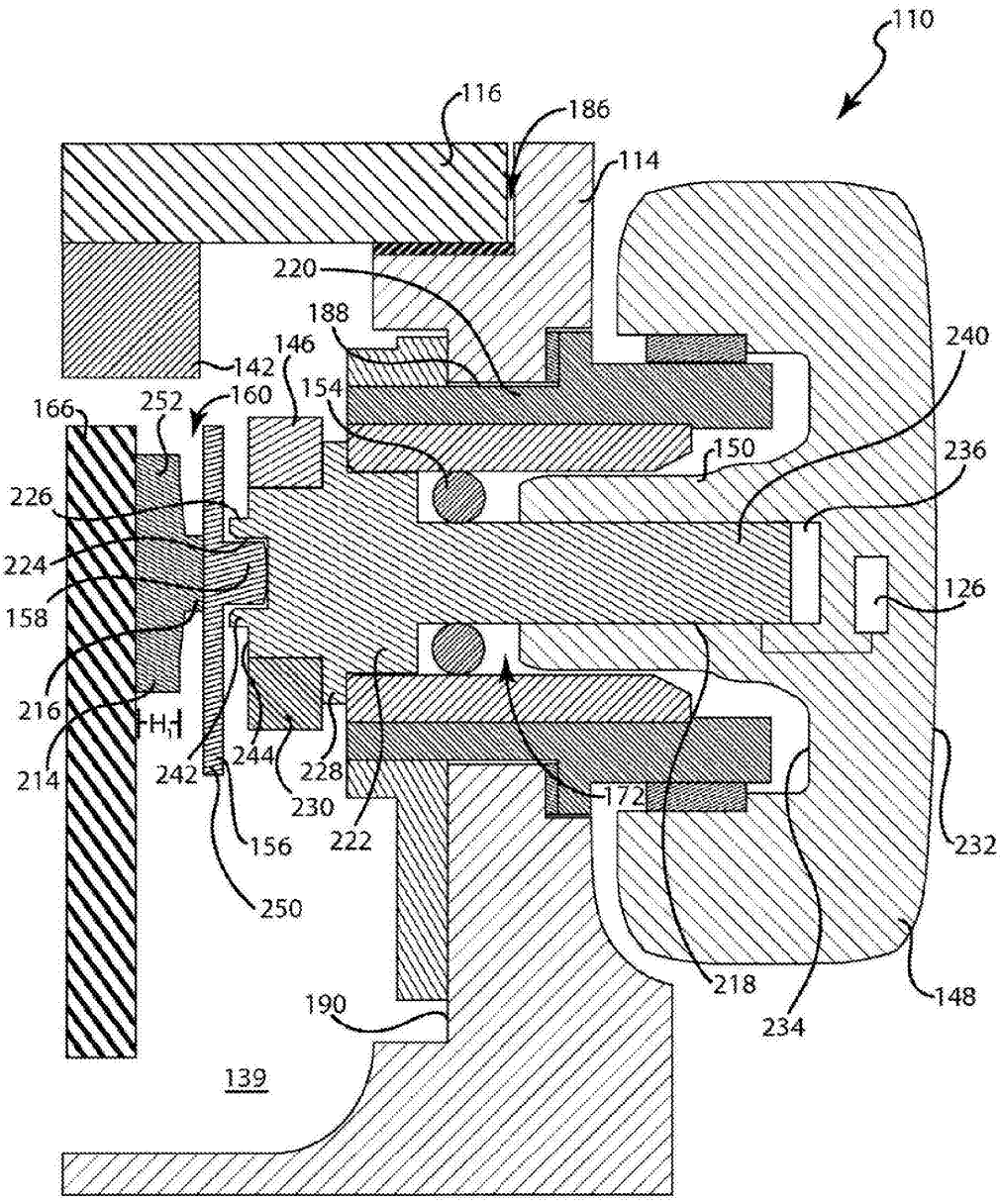

110
116
186
114
220
188
146
142
154
160
252
166
240
150
236
226
224
158
126
216
214
242
244
228
230
222
156
250
172
232
218
234
148
190
139

图3

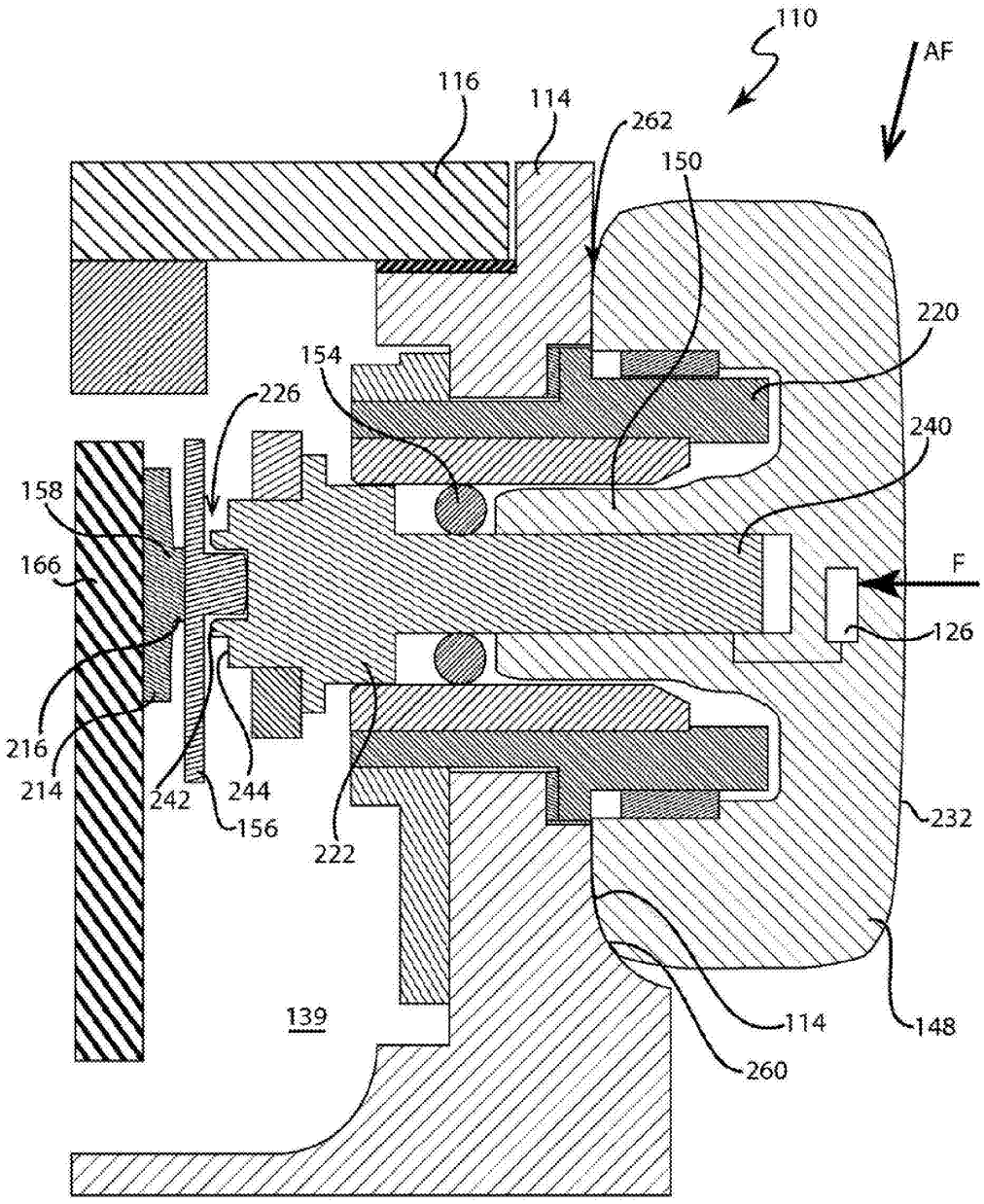

110
AF
116
114
262
150
220
154
226
240
158
166
F
126
216
214
242
244
156
222
232
139
114
148
260

图4

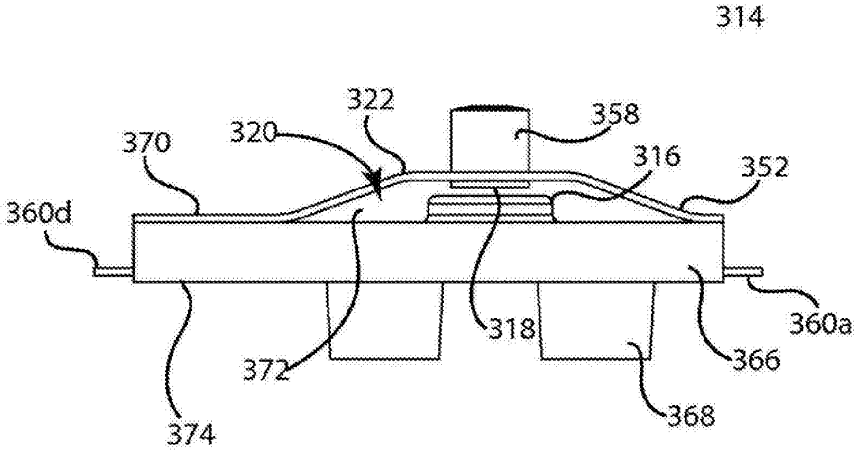

314
322
358
370
320
316
352
360d
360a
318
372
366
374
368

图5

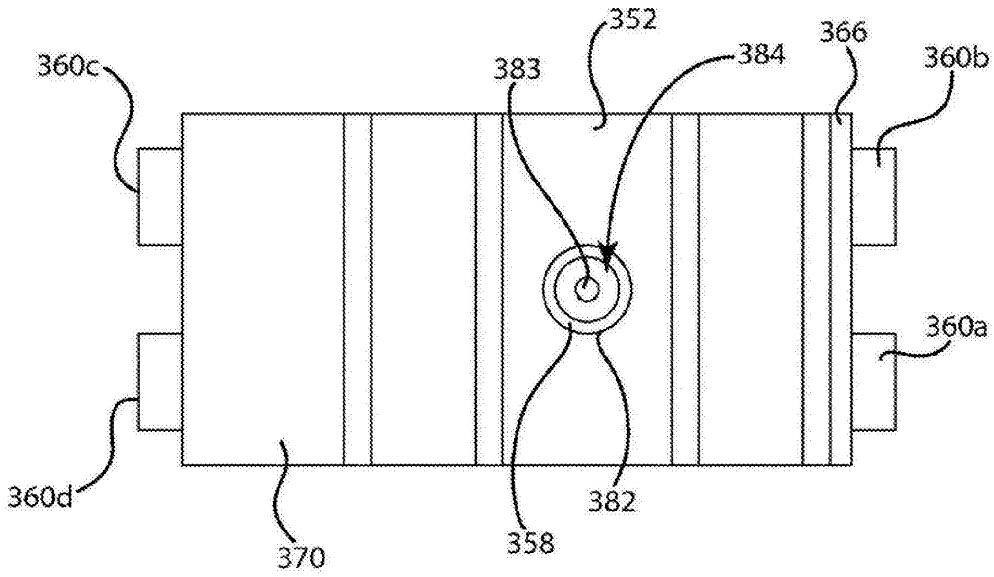

352
366
360c
383
384
360b
360a
360d
382
370
358

图6

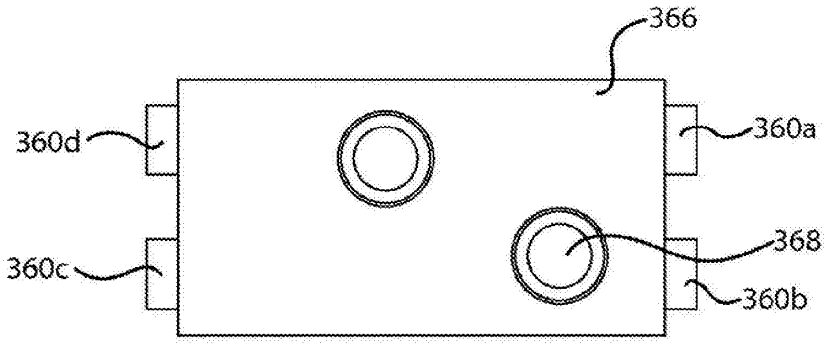

366
360d
360a
368
360c
360b

图7

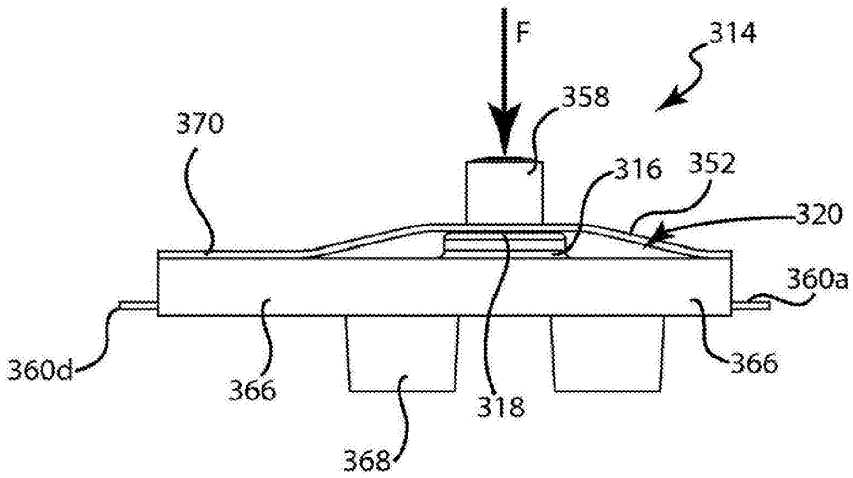

F
314
358
370
316
352
320
360a
360d
366
366
318
368

图8

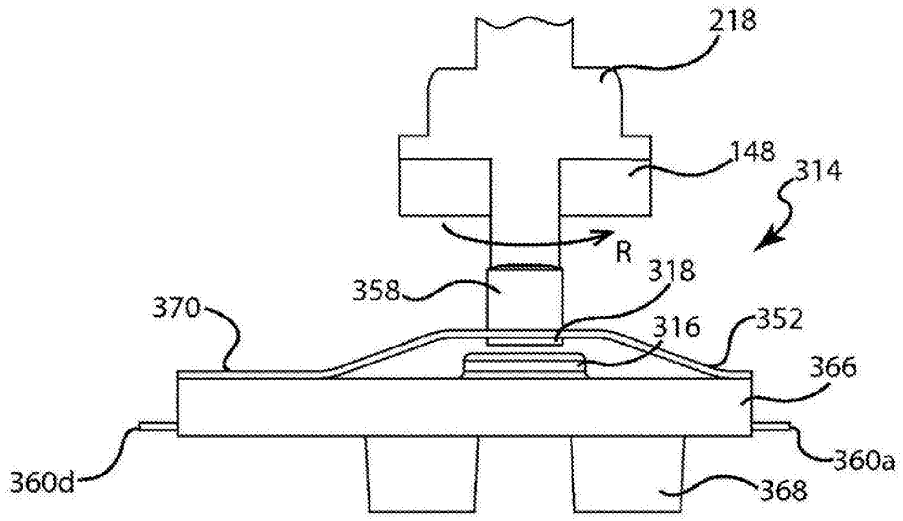

218
148
314
R
318
358
370
316
352
366
360d
360a
368

图9

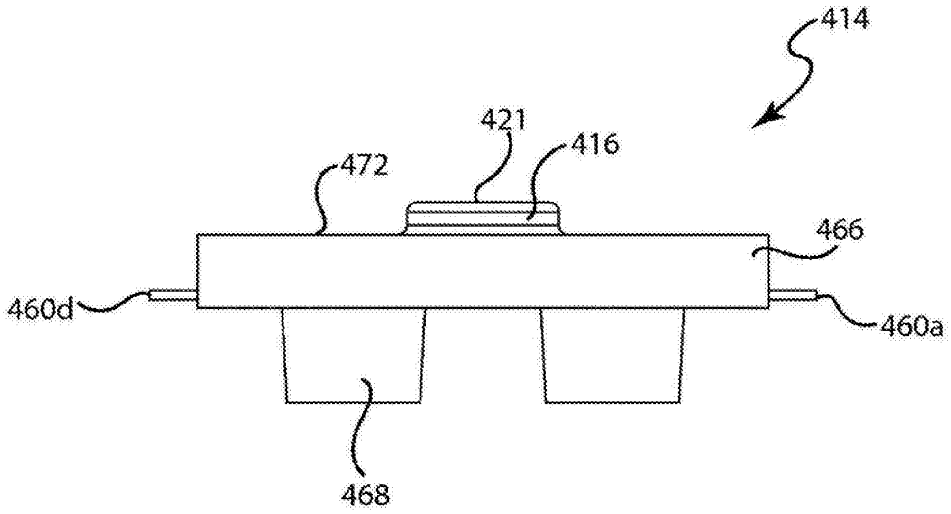

414
421
416
472
466
460d
460a
468

图10

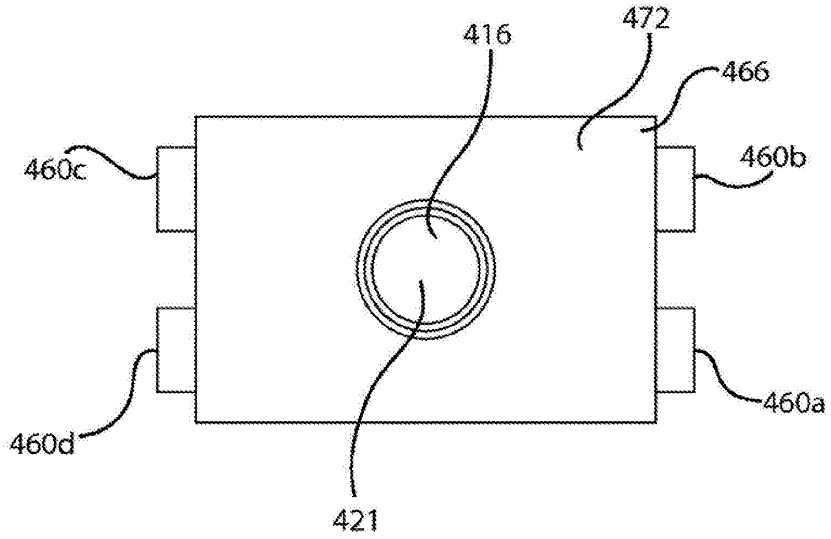

416
472
466
460c
460b
460d
460a
421

图11

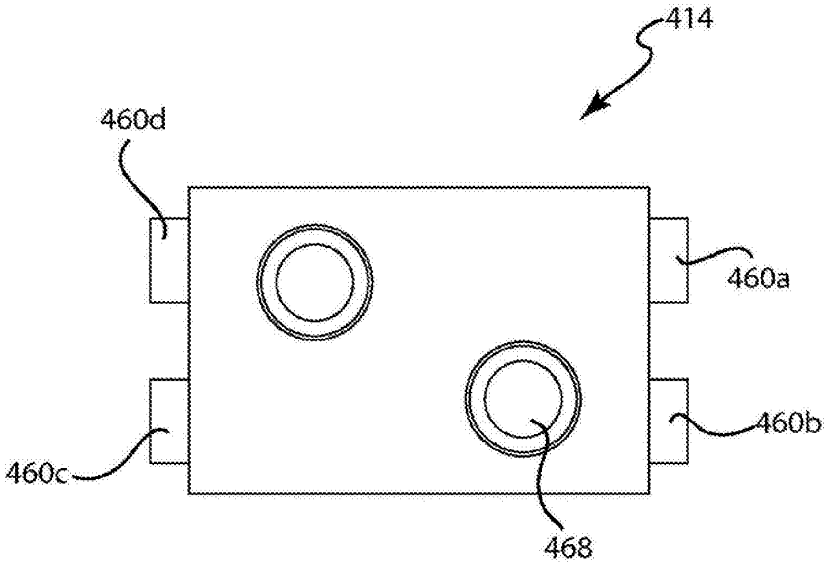

414
460d
460a
460c
460b
468

图12

20

Espacenet

Bibliographic data: CN105955519 (A) — 2016-09-21

An input mechanism assembly, a wearable electronic device and an electronic device system

Inventor(s): COLIN M ELY ± (C·M·艾利)

Applicant(s): APPLE INC ± (苹果公司)

Classification: - international: *G06F1/16; G06F3/0362; G06F3/038*
- cooperative: G04B27/02 (US); G04B3/04 (US); G04B37/06 (KR); G04B37/081 (EP, US); G04B37/106 (KR, US); G04C3/005 (EP, US); G04G21/00 (KR, US); G05G1/025 (KR, US); G05G1/08 (KR, US); G05G25/04 (KR, US); G05G5/05 (KR, US); G05G9/04 (KR, US); G06F1/163 (CN); G06F3/0362 (EP, CN, KR, US); G06F3/038 (CN); H01H25/06 (EP, US); H01H25/065 (EP, KR, US); H01H2300/016 (EP, KR, US)

Application number: CN201610130349 20160308 Global Dossier

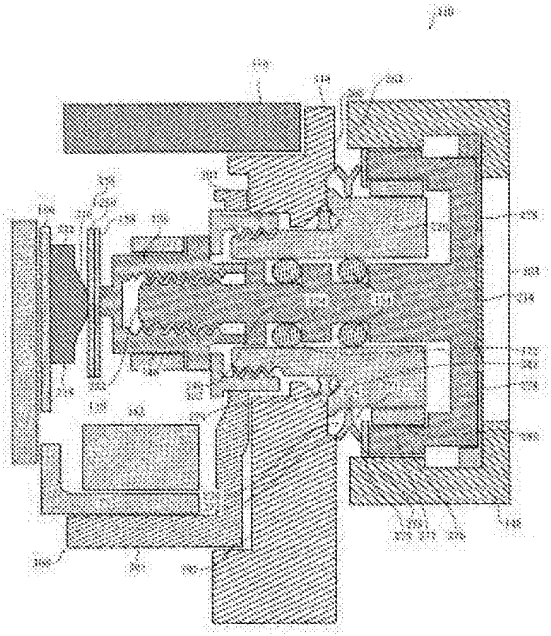
Priority number(s): US201562129953P 20150308

Also published as: CN105955519 (B) CN110262678 (A) CN205750744 (U) EP3251139 (A1) JP2018510451 (A) more

Abstract of CN105955519 (A)

The invention provides an input mechanism assembly, a wearable electronic device and an electronic device system. The electronic device has a housing and a rotatable and translatable input mechanism. The housing has an aperture and the rotatable and translatable input mechanism has a shaft positioned at least partially within the aperture and a manipulation structure coupled to the shaft. The manipulation structure may be manipulated to rotationally and translationally move the shaft to provide rotational and translational input to the electronic device. A compressible seal is positioned in a gap between the housing and the rotatable and translatable input mechanism. The compressible seal may resist and/or prevent passage of contaminants into the aperture and/or obscure one or more internal components. The compressible seal may be configured to collapse or bend when the rotatable and translatable

member translates. The input device has waterproofing and/or other sealing and does not affect the appearance of the electronic device.



(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105955519 A
(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201610130349.6
(22)申请日 2016.03.08
(30)优先权数据
62/129,953 2015.03.08 US
(71)申请人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚
(72)发明人 C·M·艾利
(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 柳爱国
(51)Int.Cl.
G06F 3/0362(2013.01)
G06F 3/038(2013.01)
G06F 1/16(2006.01)

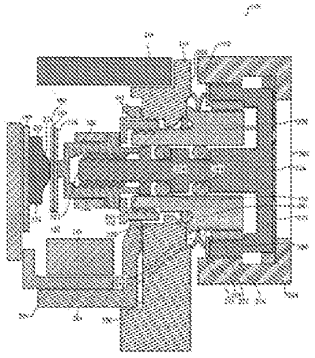
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

输入机构组件、可穿戴电子装置和电子装置系统

(57)摘要

一种用于电子装置的输入机构组件、电子装置和系统。所述电子装置具有壳体以及可旋转和可平移的输入机构。壳体具有孔，可旋转和可平移的输入机构具有：轴，所述轴至少部分地定位在所述孔内；以及操纵结构，所述操纵结构与轴联接。操纵结构可以被操纵，以使得轴进行旋转和/或平移运动，从而向电子装置提供旋转和平移输入。可压缩密封件定位在壳体以及可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通入孔内，和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当所述可旋转和可平移的部件进行平移时塌缩或弯曲。根据本公开，输入装置具有防水和/或其它密封并且不破坏电子装置的外观的优点。



CN 105955519 A

1.一种用于电子装置的输入机构组件，其特征在于，所述输入机构组件包括：

可旋转和可平移的部件，所述可旋转和可平移的部件包括：

轴，所述轴至少部分地定位在壳体的孔内；和

操纵结构，所述操纵结构与轴联接，并通过间隙而与壳体分离；以及

可压缩密封件，所述可压缩密封件定位在所述间隙内，所述可压缩密封件阻止污染物通过进入所述孔中，并构造成当所述可旋转和可平移的部件平移时塌缩；

其中，所述可旋转和可平移的部件的旋转产生通向电子装置的第一输入；以及

所述可旋转和可平移的部件的平移产生通向电子装置的第二输入。

2.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：可压缩密封件由硅树脂、聚氨酯、氢化丁腈橡胶或含氟弹性体中的至少一种来形成。

3.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：

可压缩密封件包括第一臂和第二臂，所述第一臂和第二臂相对彼此倾斜地定位；

第一臂接触所述壳体；

第二臂接触所述可旋转和可平移的部件；以及

当可旋转和可平移的部件进行平移时，第一臂和第二臂能够朝向彼此运动。

4.根据权利要求3所述的输入机构组件，其中：

第一臂具有第一端和第二端；

第二臂具有第三端和第四端；

第一端和第三端不连接；以及

第二端和第四端连接。

5.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：可压缩密封件遮蔽由与操纵结构不同的材料形成的内部部件。

6.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：可旋转和可平移的部件的旋转不传递给可压缩密封件。

7.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：污染物包括无静液压的液体。

8.一种可穿戴电子装置，其特征在于，所述可穿戴电子装置包括：

本体，所述本体包括孔；

冠，所述冠包括：

旋钮；

杆，所述杆与旋钮联接，并至少部分地定位在所述孔内；

可触知结构，所述可触知结构与所述冠连接，所述可触知结构能够通过冠的平移而致动；以及

弹性体Y形环，所述弹性体Y形环定位在冠和本体之间，并构造成当冠平移以使旋钮朝向本体运动时弯曲；

其中，弹性体Y形环遮蔽所述可穿戴电子装置内的至少一个部件。

9.根据权利要求8所述的可穿戴电子装置，其中：弹性体Y形环能够使本体或冠自由地运动。

10.根据权利要求8所述的可穿戴电子装置，其中：冠的旋转传递给弹性体Y形环。

11.根据权利要求8所述的可穿戴电子装置，还包括：垫圈，所述垫圈定位在冠和本体之

间，所述本体被成形以限定凹入部分，垫圈构造成当压缩时膨胀至所述凹入部分内。

12.根据权利要求8所述的可穿戴电子装置，其中：与由于冠的平移而引起的可触知结构的致动相对应的力曲线的形状由于弹性体Y形环而不变。

13.根据权利要求8所述的可穿戴电子装置，其中：弹性体Y形环构造成防止光通过。

14.根据权利要求13所述的可穿戴电子装置，其中：弹性体Y形环的表面光洁度或颜色构造成防止光通过。

15.一种电子装置系统，其特征在于，所述电子装置系统包括：

可穿戴装置，所述可穿戴装置包括外壳；

轴环，所述轴环与外壳的孔联接，所述轴环具有外侧和内侧；

输入机构，所述输入机构与轴环可运动地连接，所述轴环具有第一部分和第二部分；以及

可压缩结构，所述可压缩结构定位在外壳和输入机构之间；其中：

第一部分经由至少一个衬套而与轴环的外侧可运动地联接；以及

第二部分定位在轴环的内侧内，使得输入机构能够相对于轴环旋转和平移。

16.根据权利要求15所述的电子装置系统，其中：可压缩结构固定在外壳或输入机构中的至少一个上。

17.根据权利要求15所述的电子装置系统，其中：可压缩结构用作防止灰尘和未加压液体进入输入机构的屏蔽件。

18.根据权利要求17所述的电子装置系统，其中：可压缩结构在输入机构旋转的同时用作屏蔽件。

19.根据权利要求15所述的电子装置系统，其中：轴环具有抛光表面或涂覆表面中的至少一种。

20.根据权利要求15所述的电子装置系统，其中：可压缩结构具有V形、U形、X形或Y形中的至少一种。

输入机构组件、可穿戴电子装置和电子装置系统

技术领域

[0001] 本公开总体涉及可旋转和可平移的输入机构，例如用于电子装置的可旋转和可平移的冠机构，更具体地说，本公开涉及一种用于可旋转和可平移的输入机构的可压缩密封件，所述可压缩密封件形成防止污染物例如灰尘的屏蔽件和遮蔽内部部件的隐藏表面。

背景技术

[0002] 很多类型的电子装置或其它装置(例如小形状因子的装置)利用输入装置来接收用户的输入。这样的装置可以防水和/或在其它方面密封。不过，包含在这种装置中的输入装置可能形成对于这种防水和/或其它密封的弱点。此外，这样的输入装置可能破坏装置的外观。

发明内容

[0003] 本公开详细介绍了关于输入机构的系统和装置，所述输入机构能够旋转和平移，以便提供输入。

[0004] 在一个实施例中，电子装置可以具有壳体以及相关联的可旋转和可平移的输入机构。壳体可以限定孔，可旋转和可平移的输入机构的轴延伸通过所述孔。输入机构还可以具有与所述轴联接的操纵结构。操纵结构可以被操纵，以使得轴进行旋转和/或平移运动，从而向电子装置提供一种或多种类型的输入。

[0005] 可压缩密封件可以定位在壳体以及可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通入孔内，和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当所述可旋转和可平移的部件进行平移时塌缩或弯曲。

[0006] 在各个实施例中，输入机构组件可以包括壳体，所述壳体具有孔。输入机构组件还可以包括可旋转和可平移的部件，所述可旋转和可平移的部件具有：轴，所述轴至少部分地定位在孔内；以及操纵结构，所述操纵结构与轴联接，并通过间隙而与壳体分离。输入机构组件可以另外包括定位在所述间隙中的可压缩密封件，所述可压缩密封件阻止污染物通入孔内，并构造成当可旋转和可平移的部件平移时塌缩，以便减小操纵结构和壳体之间的间隙。

[0007] 在一些实施例中，可穿戴电子装置可以包括本体，所述本体具有孔。可穿戴电子装置还可以包括冠，所述冠具有与杆联接的旋钮，所述杆至少部分地定位在孔内。冠可以进行操作，以便相对于本体旋转和平移。可穿戴电子装置还可以包括：可触知结构，所述可触知结构与冠联接，所述可触知结构可通过冠的平移来致动；以及弹性体Y形环，所述弹性体Y形环定位在冠和本体之间，构造成当冠平移以便使得旋钮朝向壳体运动时弯曲。弹性体Y形环可以遮蔽具有与旋钮不同视觉外观的至少一个部件。

[0008] 在一个或更多个实施例中，系统可以包括可穿戴装置，所述可穿戴装置具有外壳或壳体以及与外壳的孔联接的轴环。轴环可以具有外侧和内侧。系统还可以包括输入机构，所述输入机构与轴环可运动地连接，所述输入机构具有第一部分和第二部分。系统还可以

包括可压缩结构，所述可压缩结构定位在外壳和输入机构之间。第一部分可以经由至少一个衬套而与轴环的外侧可运动地联接，第二部分可以定位在轴环的内侧内，使得输入机构能够相对于轴环旋转和平移。

[0009] 应当知道，前面的总体说明和后面的详细说明都是为了示例解释的目的，而并不是必要地限制本公开。包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图表示了本公开的主题。说明书和附图一起用于解释本公开的原理。

附图说明

[0010] 图1是包括电子装置以及可旋转和可平移的输入机构组件的系统的等轴测视图。

[0011] 图2是表示可以在图1的电子装置的一些实施方式中使用的示例部件的功能关系的简化方框图。

[0012] 图3是图1的电子装置沿图1中的线A-A的剖视图。

[0013] 图4表示了在用户输入力施加在输入机构组件的操纵结构上时、图3的视图。

[0014] 图5表示了图3的电子装置的另一实施方式。

[0015] 图6表示了在用户输入力施加在输入机构组件的操纵结构上时、图5的视图。

[0016] 图7表示了图3的电子装置的还一实施方式。

[0017] 图8表示了在用户输入力施加在输入机构组件的操纵结构上时、图7的视图。

[0018] 图9表示了可旋转和可平移的输入机构的还一示例实施例。

[0019] 图10表示了与可触知结构的致动、可压缩密封件的压缩以及可触知结构的致动和可压缩密封件的压缩的组合相对应的力曲线。

具体实施方式

[0020] 下面的说明包括实施本公开的各个元件的示例系统和装置。不过应当知道，除了这里所述的形式之外，所述实施例还可以以多种形式来实现。

[0021] 本公开详细介绍了与输入机构相关的系统和装置，所述输入机构能够旋转和平移，以便提供输入。各种实施例可以提供用于这些输入机构的防水和/或其它密封。一个或更多个实施例可以影响这些输入机构的外观。

[0022] 在一个实施例中，电子装置可以具有壳体(例如外壳)以及相关联的可旋转和可平移的输入机构。壳体可以限定孔，可旋转和可平移的输入机构的轴延伸通过所述孔。输入装置还可以具有与所述轴联接的操纵结构。操纵结构可以被操纵，以便使所述轴旋转和/或平移运动，从而向电子装置提供一种或多种类型的输入。

[0023] 可压缩密封件可以定位在壳体与可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通入所述孔中和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当可旋转和可平移的部件平移时塌缩或弯曲。

[0024] 图1是电子装置102的俯视图，所述电子装置102具有本体、壳体或其它类型的外壳114以及可旋转和可平移的输入机构组件110(例如冠)。因为输入机构组件110可旋转和可平移，因此输入机构组件110能够接收用于电子装置102的多种输入。例如，输入机构组件110能够接收按钮输入和旋转输入。

[0025] 可压缩密封件或结构(图3中表示了所述可压缩密封件或结构的一个示例)可以定

位在输入机构组件110和外壳114之间，所述可压缩密封件或结构阻止污染物通入输入机构组件110和/或电子装置102的内部部分中。可压缩密封件的一些部分可以塌缩和/或弯曲，以便允许输入机构组件110平移运动。可压缩密封件可以构造成遮蔽和/或以其它形式防止看见输入机构组件110和/或电子装置102的内部部件。这样的构造可以允许使用由与外壳114和/或输入机构组件110的外部部分不同的材料和/或不同的表面来形成的内部部件，同时防止从壳体114的外部看见所述内部部件。

[0026] 电子装置102在图1中表示为具有显示器116的可穿戴电子装置。不过应当知道，这是一个示例。在多种实施方式中，电子装置可以是利用可旋转和可平移的输入机构的任意类型电子装置。示例电子装置包括膝上型计算机、台式计算机、便携式计算机、智能电话、平板计算机、健康监视器、个人媒体播放器、显示器、视听设备等。

[0027] 图2是表示可以在图1的电子装置102的一些实施方式中使用的示例部件的功能关系的简化方框图。如图所示，电子装置102可以包括多个相互连接的部件，例如一个或更多个处理元件124、一个或更多个输入/输出部件130(输入/输出部件130可以包括一个或更多个通信部件)、一个或更多个电源122(例如一个或更多个电池)、一个或更多个传感器126、一个或更多个输入部件例如输入机构组件110、一个或更多个显示器116、以及一个或更多个存储器128和/或其它非临时储存部件。处理元件124可以执行储存在存储器128和/或其它非临时储存部件中的指令，以便执行多种功能。例如，处理元件124可以经由输入机构组件110(和/或其它部件，例如在显示器116是触屏显示器的实施方式中的显示器116)来接收输入，经由显示器116和/或输入/输出部件130来提供输出，经由输入/输出部件130来传递一个或更多个通信等。

[0028] 图3是电子装置102沿图1中的线A-A的局部剖视图。如图所示，输入机构组件110可以包括帽303(例如氧化锆、蓝宝石等)，所述帽303装配至操纵结构148(例如旋钮，所述旋钮可以由铝、金或者其它材料来制造，具有多种表面加工，例如亚光、抛光等)的孔中。帽303可以经由粘接剂机构278(例如热致动膜、压敏粘接剂等)而装配至操纵结构148中。联接件218(所述联接件218可以由材料例如钛来形成)可以附接在操纵结构148的空腔或凹口内。联接件218可以包括外部臂276和杆或轴240。输入机构组件110还可以包括延伸器226(所述延伸器226可以由材料例如钴铬来形成)，所述延伸器226与轴240的端部222互锁。因此，轴240的运动也可以使延伸器226运动。

[0029] 尽管操纵结构148在图3中表示为包括帽303，但是应当知道，这是一个示例。在一些实施方式中，联接件218可以拧入空腔或凹口的螺纹(未示出)内，并通过胶水和/或其它粘接剂机构而固定就位。

[0030] 如图所示，外壳114可以限定输入机构孔172，所述输入机构孔172从外壳114的外表面260延伸至内表面190。输入机构组件110的一个或更多个部分可以定位在输入机构孔172中，使得输入机构组件110能够相对于外壳或壳体114旋转和平移。

[0031] 如图所示，轴环220可以抵靠外壳114，延伸通过输入机构孔172，并与托架302互锁。在一些实施例中，轴环220和托架302中的一个或两者可以由钴铬形成。垫圈279可以定位在外壳114和轴环220之间，并可以在轴环220与托架302互锁时进行压缩。垫圈279可以具有一个或更多个外部扇褶或凹入部分281，以便允许垫圈279在压缩力施加于其上时膨胀，如当轴环220拧入或以其它方式向托架302附近运动时可能发生。

[0032] 当不处于外力下时，垫圈279可以是I形截面。在垫圈279侧壁中的凹入部分281允许垫圈的内部能够在前述压缩力作用下向外膨胀。这又允许I形垫圈279能够用于非均匀形状或相对较小空间中，所述非均匀形状或相对较小空间可能不适合直径与垫圈279的高度类似或相同的O形环。当在压缩力作用下时，这样的O形环不能膨胀到可用的有限空间内中，因此可能阻止轴环220和托架302牢固地锁定在一起。

[0033] 联接件的外部臂276可以定位在轴环220的外部周围，轴240可以至少部分地定位在轴环220内部。因此，输入机构组件110能够可运动地连接在轴环220的内部内和外部周围，以便可旋转和平移地运动。

[0034] 可压缩密封件271可以定位在输入机构组件110的一个或更多个部分与外壳114之间。可压缩密封件271可以阻止或防止污染物(例如灰尘、颗粒和/或液体)通入输入机构组件110和壳体114之间的间隙270中。可压缩密封件271可以塌缩和/或弯曲，以便允许输入机构组件110平移运动。

[0035] 图4是类似于图3的剖视图，但是表示输入机构组件110处于外力作用下，例如用户按压在帽303上。如图所示，外力使得操纵结构148运动成更接近外壳114。可压缩密封件可以构造成遮蔽和/或以其它方式防止看见输入机构组件110和/或电子装置102的内部部件。

[0036] 衬套277可以与联接件的外臂276连接，并定位在密封件274的基部部分附近。衬套277可以与轴环220的外侧配合，以便允许外臂276能够环绕轴环220旋转和沿轴环220平移。因此，衬套277可以承受输入机构组件110的旋转和/或平移的应力当中的大部分。如图所示，衬套277可以设置在外部臂或联接件臂276的凹口280内，并至少部分地由板275(例如由钛或其它材料制造的垫片，所述垫片可以焊接或者以其它方式固定在外部臂276上)覆盖。这些特征可以减小由运动期间的应力和/或衬套277的运动引起的衬套277的分离。

[0037] 在一些实施方式中，衬套277可以由例如高分子量聚乙烯的材料来制造，轴环220可以具有抛光和/或涂覆表面，使得当衬套277沿和/或环绕轴环220运动时摩擦和/或应力最小化。因为可压缩密封件271可以遮蔽轴环220，因此轴环220的抛光表面不能在外部可见，且可以在视觉上使得注意力不从操纵结构148和/或外壳114上转移。

[0038] 一个或更多个垫圈154(例如一个或更多个O形环)可以定位在轴240和轴环220之间。垫圈154可以与轴环220的内侧配合，以便使得轴240能够在轴环220内旋转和平移。轴环220的内侧也可以进行涂覆和/或抛光，以便于垫圈154运动，从而使得轴240能够更好地在轴环220内旋转和平移。这样的垫圈154也可以形成防止污染物例如灰尘、污物和/或液体进入壳体114内的屏蔽件，并且可以当轴240附连在延伸器226上时至少部分地压缩，如后面所述。

[0039] 如图所示，垫圈154可以定位在轴240的一个或更多个凹入部分或环形槽中。这些凹入部分可以用于防止垫圈154在轴240的运动过程中沿轴240的长度运动。这些凹入部分还可以允许轴240具有尽可能大的直径，同时能够有用于垫圈154的空间。在一些实施方式中，凹入部分有圆角边缘。在其它实施方式中，凹入部分可以进一步倒圆和/或以其它方式成形为与垫圈154的形状更紧密地相符，以便使得轴240的尺寸最大化，同时还能够有用于垫圈154的空间。不过，还在其它实施方式中，凹入部分可以为正方形和/或其它形状，而没有圆角边缘。

[0040] 图中表示了两个垫圈154。不过应当知道，这是一个示例，在各个实施方式中可以

使用不同数目的垫圈154。一个垫圈154可以用于允许轴240旋转和平移，同时形成防止污染物进入的屏蔽件。不过，在其它实施方式中可以使用多个垫圈154，以便在旋转和/或平移过程中使得轴240具有稳定性。

[0041] 延伸器226能够经由剪切板156而将轴240的平移运动传递给安装在基体166上的可触知结构214。轴240的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)可以经由延伸器226和剪切板156而致动可触知结构214。

[0042] 延伸器226可以带有凸缘，如图所示，和/或以其它方式构造成使得延伸器226不能穿过输入机构孔172。这也可以使得延伸器226能够在延伸器226和轴240附接后防止输入机构组件110从电子装置102移除。此外，延伸器226可以具有比轴240更大的面积。这可以提供具有比轴240更大表面面积的延伸器226，用于接触剪切板156和/或用于其它目的。

[0043] 在一些实施方式中，可触知结构214可以包括开关252，且开关252的致动可以由电子装置102解释为关于输入机构组件110的平移运动的输入。不管可触知结构214是否包括开关252，可触知结构214的致动可以用于经由剪切板156、延伸器226和轴240而将触感输出传递给操纵结构148。例如，可触知结构214可以包括圆顶216，所述圆顶216可以接触剪切板156。可触知结构214由引起轴240的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)的力引起的致动可以压缩所述圆顶216(如图4中所示)，并传递“按钮点击”的触觉感觉，所述触觉感觉可以经由操纵结构148感受到。在一些实施方式中，圆顶216的压缩也可以产生声音输出。当不再施加力时，圆顶216可以解压，从而引起轴240的平移运动，所述平移运动又使得操纵结构148远离外壳114运动，如图3中所示。

[0044] 剪切板156可以包括垫片(shim)250，所述垫片250将可触知结构214与延伸器226的运动相关的应力或损坏屏蔽。在一些实施方式中，接触板158可以与垫片250连接，接触板158在旋转和/或平移过程中保持与延伸器226的电连接。例如在可以通过用户触摸操纵结构148而在用户和电子装置102之间形成电连接的实施方式中，接触板158可以形成电子装置102和输入机构组件110之间的电路径。

[0045] 在各个实施方式中可以使用一个或更多个可跟踪元件146，所述可跟踪元件146可以由一个或更多个感测元件142来检测。如图所示，在一些实施方式(例如图10的实施例)中，可跟踪元件146可以形成于延伸器226的表面上。在其它实施方式中，可跟踪元件146可以是与延伸器226联接的单独部件。通常，当轴和轴环旋转时，可跟踪元件同样也旋转。

[0046] 由感测元件142检测到的可跟踪元件146的运动可以由电子装置102解释为输入。可跟踪元件146的这种运动可以对应于延伸器226的旋转和/或平移，并相应地可以解释为旋转和/或平移输入。一些实施例可以将可跟踪元件构造成使得感测元件可以检测旋转运动和输入，而其它实施例可以将可跟踪元件146构造成能够检测平移运动和输入。还有其它实施例可以将可跟踪元件146构造成能够检测两种运动和/或输入。

[0047] 例如，可跟踪元件146可以是磁元件。在这样的示例中，感测元件142可以是磁场传感器，例如霍尔效应传感器。

[0048] 作为另一示例，可跟踪元件146可以被光学感测。可跟踪元件146可以是或者包括一定图形，例如一系列、一组或其它图形的亮暗标记、条纹、扇褶、凹入部分等，或者变化的反射率、抛光度等的区域，且感测元件142可以接收由感测元件142和/或其它光源产生并由可跟踪元件146反射回的光。反射的光可以根据可跟踪元件146的图形而变化，因此可以感

测反射的光，并可以确定光撞上的可跟踪元件146的图形。因此，当可跟踪元件146的图形沿它的表面和/或周边足够独特时，可跟踪元件146的旋转和/或平移运动以及与此相对应的输入可以由感测元件142检测到。

[0049] 在一些实施方式中，与输入机构组件110的旋转和平移运动都相关的输入可以由感测元件142检测。在其它实施方式中，与输入机构组件110的旋转运动相关的输入可以由感测元件142检测，与输入机构组件110的平移运动相关的输入可以由感测元件142和可触知结构214的致动的组合来检测。还在其它实施例中与输入机构组件110的旋转运动相关的输入可以由感测元件142来检测，与输入机构组件110的平移运动相关的输入可以由可触知结构214的致动来检测。在不脱离本公开的范围的情况下可以设想多种结构。

[0050] 下面将更详细地介绍可压缩密封件271。如上所述，可压缩密封件271(所述可压缩密封件271可以由材料的压缩模制和/或另外处理而形成，所述材料例如为弹性体、硅树脂、聚氨酯、氢化丁腈橡胶、含氟弹性体(例如商标名为Viton™的含氟弹性体)和/或其它这样的材料)能够塌缩和/或弯曲，以便允许输入机构组件110平移运动。在一些实施例中，可压缩密封件271可以由其它合适的弹性体、聚合物或金属来形成。作为一个非限定示例，可压缩密封件可以由钴-铬或钛金属板来形成，并可以为大约0.01mm厚。图4表示了输入机构组件110的平移运动，所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114，从而使得可压缩密封件271塌缩。

[0051] 与在力下压缩(而不是塌缩或弯曲)的密封部件(例如O形环)相反，可压缩密封件271可能不改变与可触知结构214的致动相对应的力曲线的形状。图10是表示与可触知结构214的致动相对应的力曲线1001、与可压缩密封件271的压缩相对应的力曲线1002、以及与可触知结构214的致动和可压缩密封件271的压缩的组合相对应的力曲线1003。如图所示，比较力曲线1002，可压缩密封件271的压缩可以是线性斜率的相对较小力。尽管组合力曲线1001和1002通过与压缩所述可压缩密封件271相关的附加力而改变了力曲线1003的幅值，但是力曲线1002和1003的形状不变。

[0052] 可压缩密封件271可以允许输入机构组件110旋转。在一些实施方式中，可压缩密封件271可以自由地旋转或运动，而并不相对于外壳114或输入机构组件110固定。因此，当输入机构组件110和可压缩密封件271之间的摩擦足以使得可压缩密封件271运动和/或足以克服可压缩密封件271和外壳114之间的摩擦时，可压缩密封件271可以随着输入机构组件110的旋转而运动。因此，输入机构组件110的旋转可以传递或不传递给可压缩密封件271。在其它实施方式中，可压缩密封件271可以固定在外壳114上或固定在输入机构组件110的一个或更多个部分上。

[0053] 如上所述，可压缩密封件271可以用作防止污染物进入输入机构组件110内(例如在衬套277和轴环220之间的空间内)和/或电子装置102内的屏蔽件。可压缩密封件271可以阻止污物、灰尘和/或其它颗粒的通过。可压缩密封件271还可以阻止无静液压的液体(即未加压液体)的通过。在各个实施方式中，可压缩密封件271可以仍然允许加压液体通过。因为可压缩密封件271允许输入机构组件110旋转和/或平移，因此可压缩密封件271可以在输入机构组件110旋转和/或平移的同时阻止污染物通过。

[0054] 因此，可压缩密封件271可以提供防止污染物(例如灰尘和未加压液体)进入输入机构组件110的第一屏蔽件。垫圈154可以形成防止污染物(例如加压液体)进入外壳114的

第二屏蔽件。因此，垫圈154可以形成比可压缩密封件271更综合的屏蔽件。

[0055] 如上所述，可压缩密封件271可以构造成执行隐藏功能。可压缩密封件271可以构造成遮蔽和/或以其它方式阻止看见多个部件。这些部件可能在视觉上分散注意和/或由与外壳114和/或操纵结构148不同的材料形成和/或具有不同的表面光洁度。

[0056] 例如，可压缩密封件271可以阻止看见轴环220。这可以允许轴环220由抛光金属来形成，而不允许从电子装置102的外部看见所述抛光金属。

[0057] 在一些示例中，可压缩密封件271可以构造成具有捕获光、防止光通过和/或以其它方式使得在视觉上不会分散注意力的光学特性。例如，由含氟弹性体和/或其它弹性体形成的可压缩密封件271可以构造成有亚光(与光泽和/或其它反射性的不同)表面，并可以有暗色颜色(例如暗灰)。亚光表面光洁度和暗色可以用于捕获光或以其它方式防止光通过，使得可压缩密封件271不会在视觉上分散注意力，且视觉焦点反而被吸引至显示器116、外壳114和/或操纵结构148上。

[0058] 如图所示，可压缩密封件271可以是Y形环，具有相对彼此倾斜定位的第一臂272和第二臂273。第一臂272可以具有：第一端，所述第一端接触外壳114；以及第二端，所述第二端经由基部部分274而与第二臂273连接。第二臂273可以具有：第三端，所述第三端接触输入机构组件110(表示为接触板275)；以及第四端，所述第四端经由基部部分274而与第一臂272连接。如图3-4中所示，输入机构组件110的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)(减小在操纵结构148和外壳114之间的间隙)可以使得第一和第二臂272和273彼此相向运动。

[0059] 不过应当知道，这是一个示例。在其它实施方式中，可压缩密封件271可以具有与Y形不同的形状，例如X形、U形、V形和/或其它形状。例如，图5表示了图3的电子装置102的第一可选示例。

[0060] 如图5中所示，可压缩密封件571可以定位在外壳114和输入机构组件110之间的空间中。可压缩密封件571可以包括相连接的第一部分501和第二部分502，所述第一部分501和第二部分502相对彼此成角度。第二部分502可以接触输入机构组件110的板275和/或其它部分。图6表示了第一部分501和第二部分502响应输入机构组件110的、更接近外壳114的平移运动而弯曲。因此，可压缩密封件571可以形成防止污染物进入输入机构组件110的屏蔽件，并可以遮蔽输入机构组件110的部件(例如轴环220)，尽管可压缩密封件571并不接触外壳114。可压缩密封件571可以仍然允许输入机构组件110的旋转和平移运动，尽管可压缩密封件571并不接触外壳114。

[0061] 作为另一示例，图7表示了图3的电子装置102的第二可选示例。如图所示，V形可压缩密封件771可以处于外壳114和输入机构组件110之间。可压缩密封件771可以包括：第一部分701，所述第一部分701附接或以其它方式接触板275；以及第二部分702，所述第二部分702相对于第一部分701成角度定位，以便接触外壳114。图8表示了可压缩密封件771自身响应输入机构组件110的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)而使得第二部分702运动成更接近第一部分701。

[0062] 图9表示了可旋转和可平移的输入机构的还一示例实施例。机构的总体结构与对于前面实施例所述的类似或相同，因此对于所述图省略相同或类似部件的介绍。

[0063] 不过在这里，开关252(它的基体166、剪切板156和接触板158)可以构造为模块式

组件900的一部分。在一些实施例中，感测元件142也可以是模块式结构900的部件，尽管这并不是必须的。同样，与模块式结构900的任意部件相关连的任何电线或其它电连接器也可以作为可选项而包含在结构中。

[0064] 总体上，模块式组件900可以容纳在模块壁901内。组件900的各个元件可以附连于模块壁901，或者以其它方式以相对稳定的形式容纳于其中。在示例电子装置102的装配过程中，模块式组件900可以布置在由壳体114形成的空腔内。支撑结构(例如板903)可以附连于壳体114的内部。一个或更多个螺钉905、907或者其它合适的紧固件、胶水、焊接或粘接可以将模块壁901(因此组件900)附连于支承结构903并最终附连于壳体114。在一些实施方式中，感测元件142可以在将模块式组件900附连于支撑结构903之前定位。还在其它实施例中，支撑结构903可以通过托架302而相对于壳体114牢固保持就位。

[0065] 参考图3，在一些实施方式中，可以提供模块300，所述模块300包括结合在结构中的多个部件，例如框架301、托架302(所述托架302可以附接在框架301上，例如经由托架302和框架301的未示出的螺纹而拧入)、延伸器226、剪切板156、基体166、感测元件142、可触知结构214等。模块300可以置于外壳114中。可触知结构214和剪切板156可以将延伸器226偏压向托架302，从而将延伸器226保持就位。

[0066] 轴环220可以插入输入机构孔172，且垫圈279在它们之间，从而将轴环220附接在托架302上(例如通过将轴环220经由互锁螺纹而拧入托架302内)，并使得垫圈279压缩和凸出至凹入部分281内。

[0067] 具有操纵结构148的联接件218可以布置在轴环220上，从而将可压缩密封件271定位在外壳114和输入机构组件110之间，使得轴240插入轴环220。端部222可以插入和附接在延伸器226上(例如通过互锁螺纹而拧入)。如图所示，端部222可以具有比轴240的其余部分更小的直径，使得当端部222定位在延伸器226内时，延伸器226抵靠轴240支撑。

[0068] 尽管上面介绍了特定的装配方法，但是应当知道，这是一个示例。在多种实施方式中，各种构造的相同、类似和/或不同部件可以以多种顺序和方法来装配，而并不脱离本公开的范围。

[0069] 如上所述和附图中所示，本公开的系统和装置涉及能够旋转和平移的输入机构。电子装置可以有壳体以及可旋转和可平移的输入机构。壳体可以具有孔，可旋转和可平移的输入机构可以具有：轴，所述轴至少部分地定位在孔内；以及操纵结构，所述操纵结构与轴联接。操纵结构可以被操纵成使得轴旋转和平移运动，以便向电子装置提供旋转和平移输入。可压缩密封件可以定位在壳体与可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通过进入孔内，和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当可旋转和可平移的部件进行平移时塌缩或弯曲。

[0070] 可以相信，通过前述说明将理解本公开及其多个附加优点，显然，在不脱离本公开主题或不牺牲它的全部实质优点的情况下，可以对部件的形状、构造和布置方式进行多种变化。所述的形式只是示例，下面的权利要求将包含和包括这些变化。

[0071] 尽管已经参考多个实施例介绍了本公开，但是应当知道，这些实施例是示例性的，本公开的范围并不局限于此。能够有多种变化、改变、附加和改进。更通常是，根据本公开的实施例已经在上下文中或在特定实施例中介绍。功能性可以在本公开的多个实施例中不同地分开或组合成块，或者以不同术语来介绍。这些和其它变化、改变、附加和改进可以落在

如下面的权利要求中确定的本公开范围内。

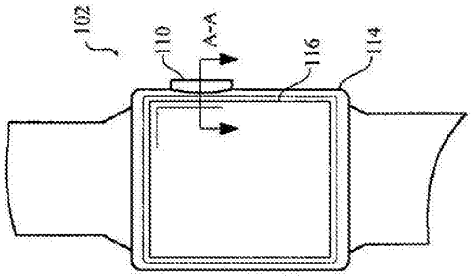

102
110
A-A
116
114

图1

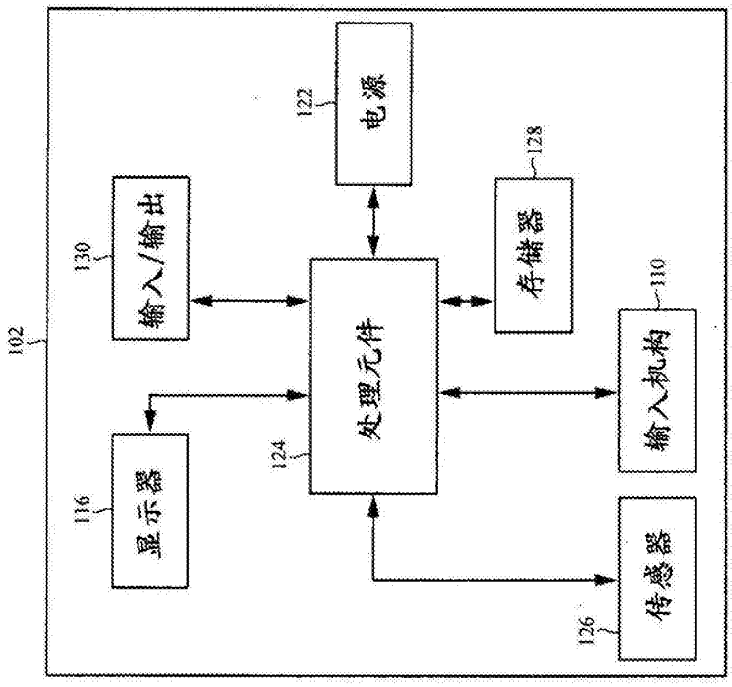

102
122
电源
128
存储器
130
输入/输出
处理元件
110
输入机构
124
116
显示器
126
传感器

图2

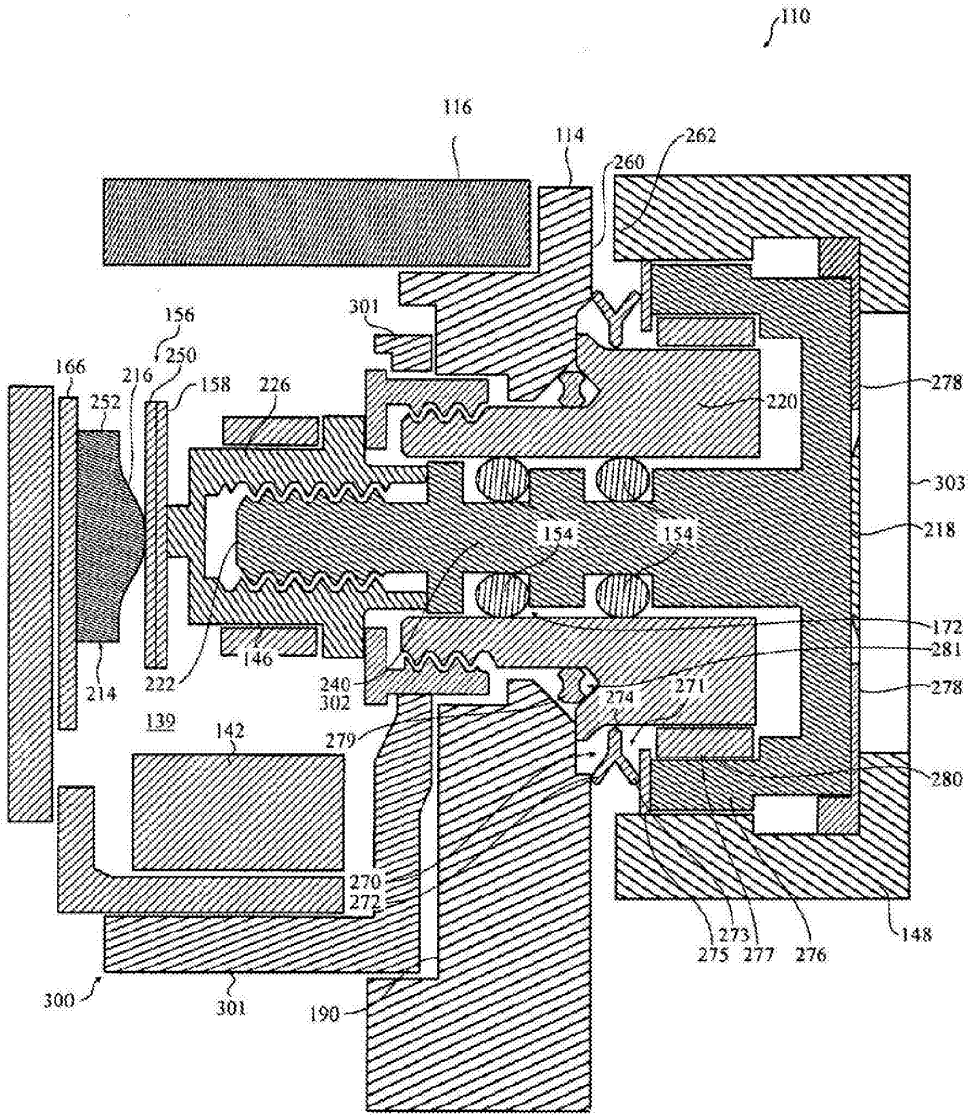

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
158
226
252
278
220
303
218
154
154
172
281
146
214
222
240
302
274
271
278
139
142
279
280
270
272
273
275
277
276
148
300
301
190

图3

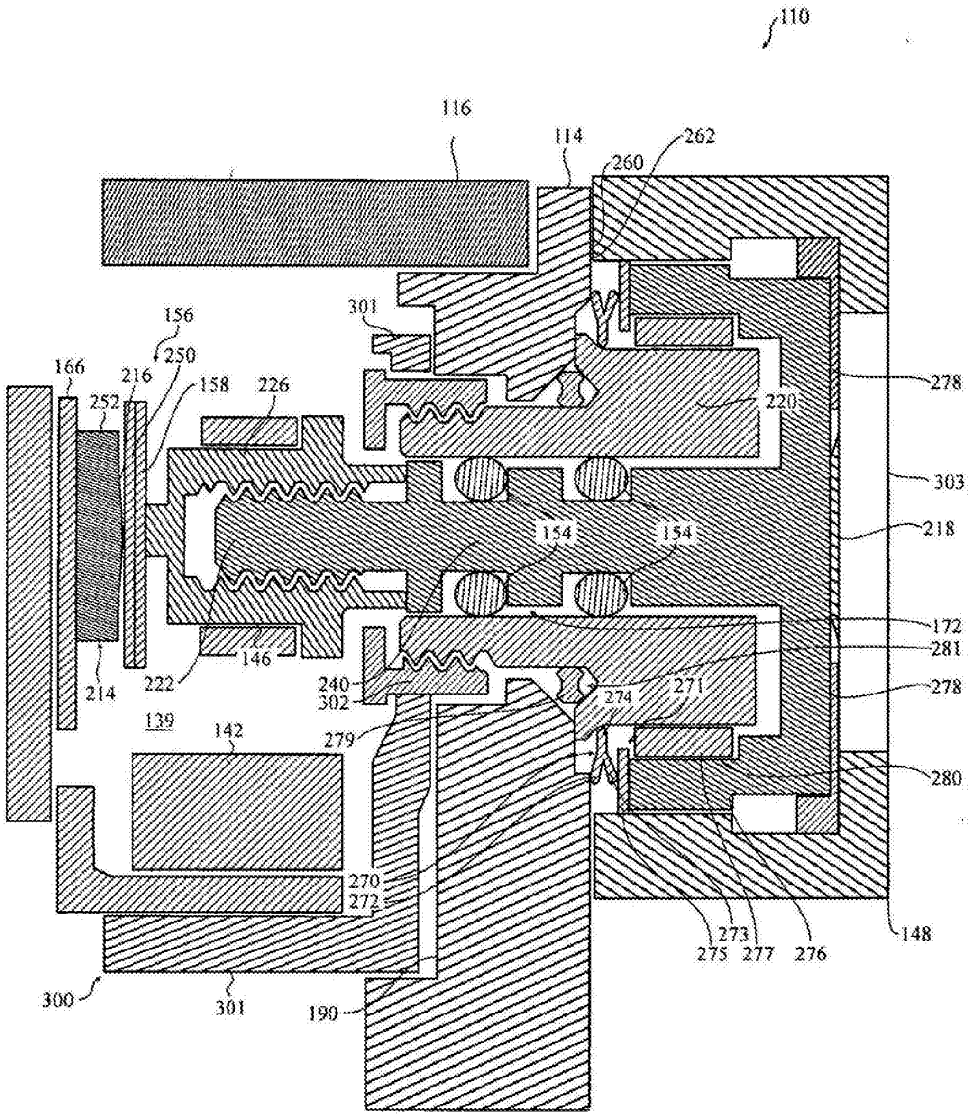

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
278
220
303
154
154
218
172
281
278
214
222
146
240
302
274
271
129
142
279
280
270
272
273
275
277
276
148
300
301
190

图4

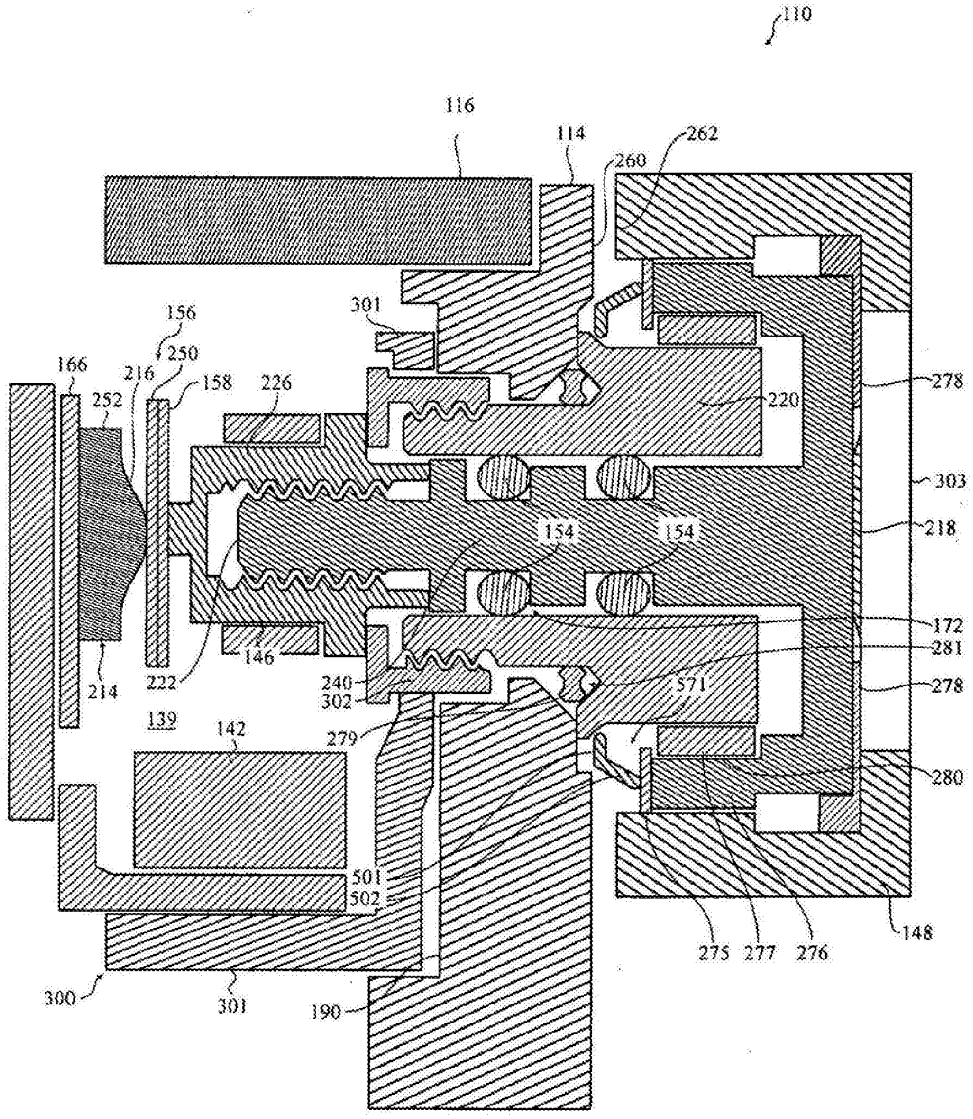

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
158
226
252
278
220
303
154
154
218
172
281
278
214
222
146
240
302
571
139
142
279
280
501
502
148
275
277
276
300
301
190

图5

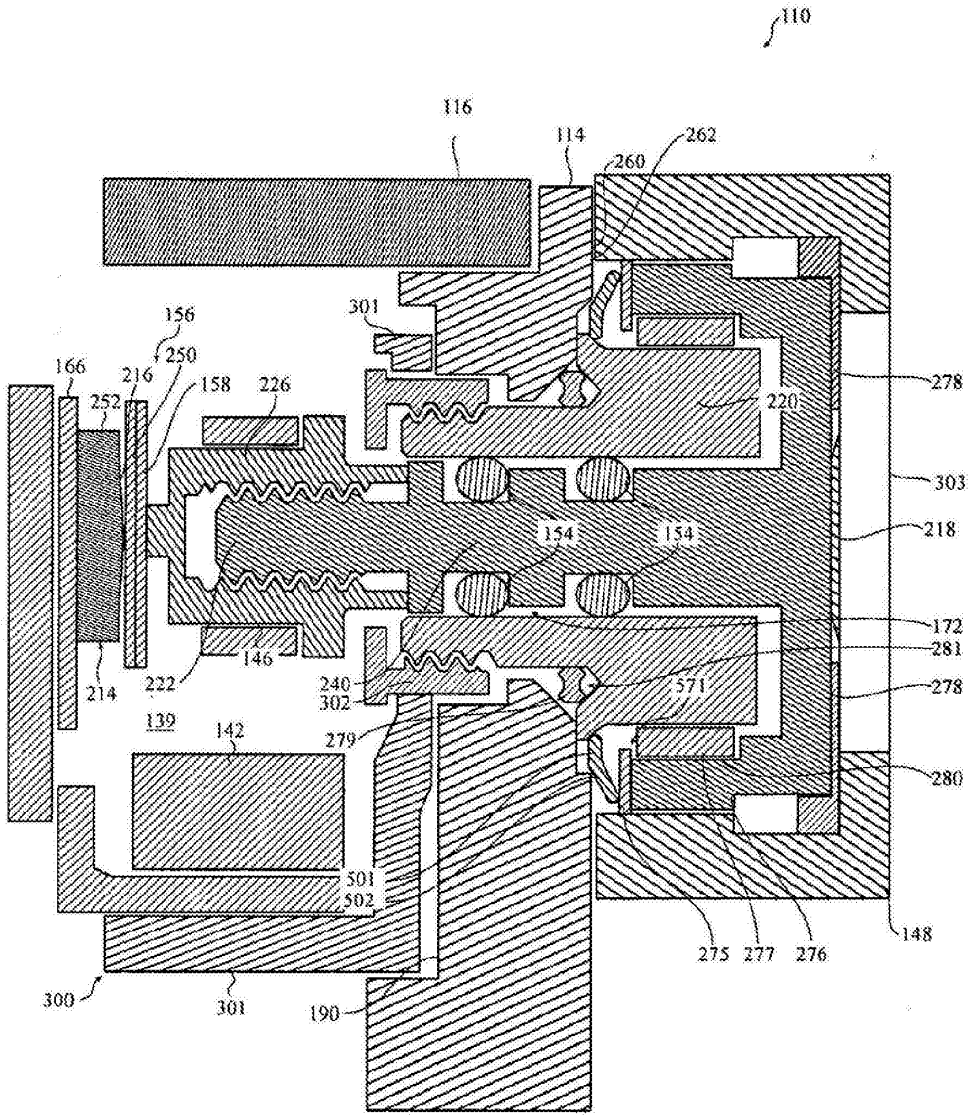

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
278
220
303
154
154
218
172
281
146
222
214
240
302
571
278
139
142
279
280
501
502
148
275
277
276
300
301
190

图6

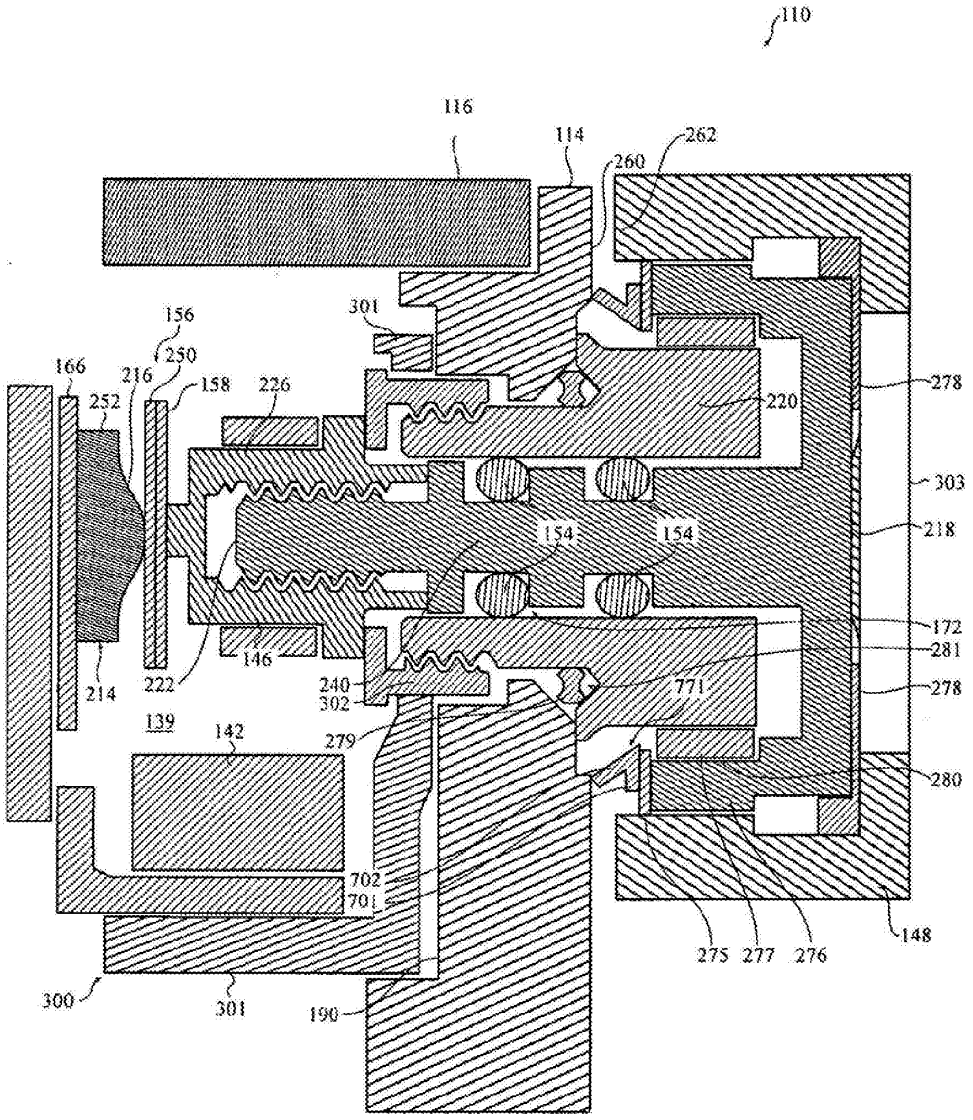

110
116
114
260
262
301
156
250
166
216
158
226
252
220
278
303
218
154
154
172
281
278
146
214
222
240
302
771
139
142
279
280
702
701
275
277
276
148
300
301
190

图7

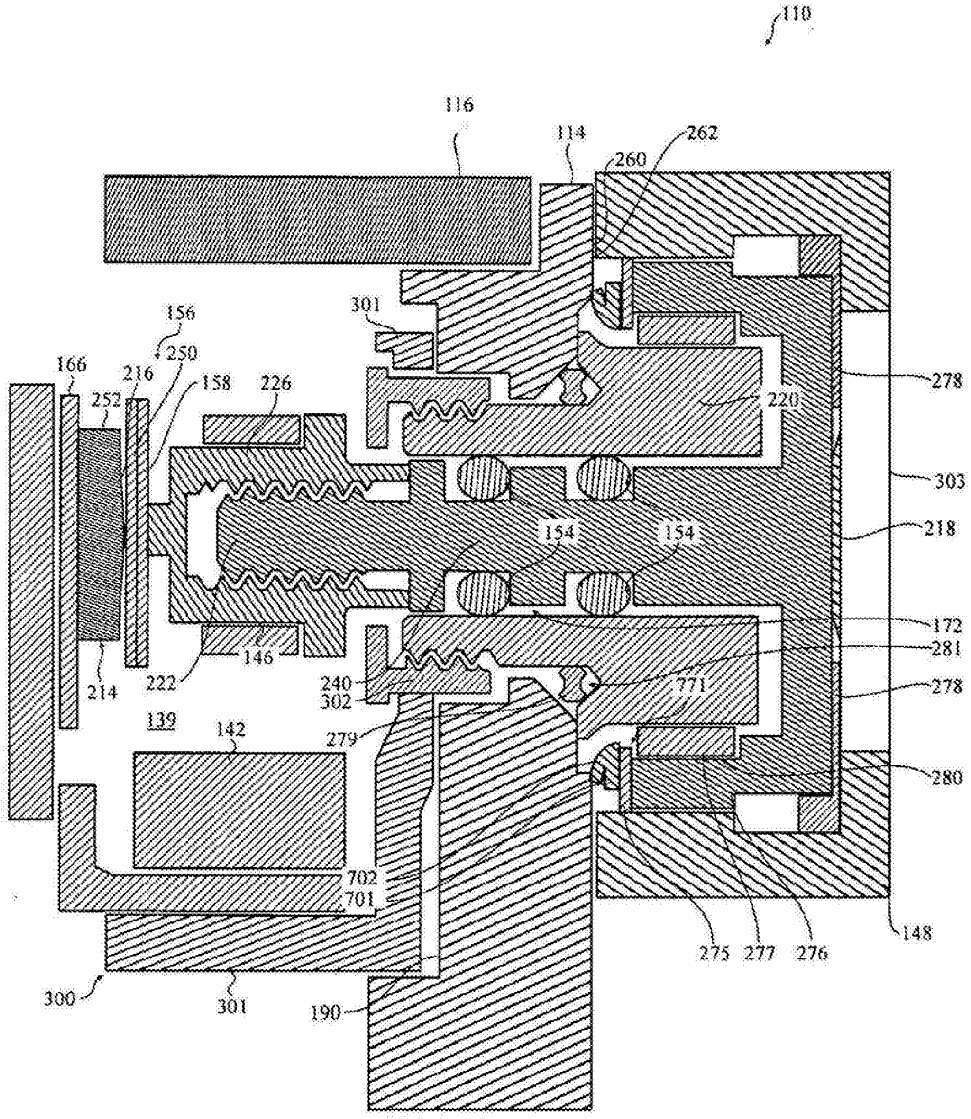

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
278
220
303
218
154
154
172
281
278
280
148
275
277
276
214
222
146
240
302
771
279
139
142
702
701
300
301
190

图8

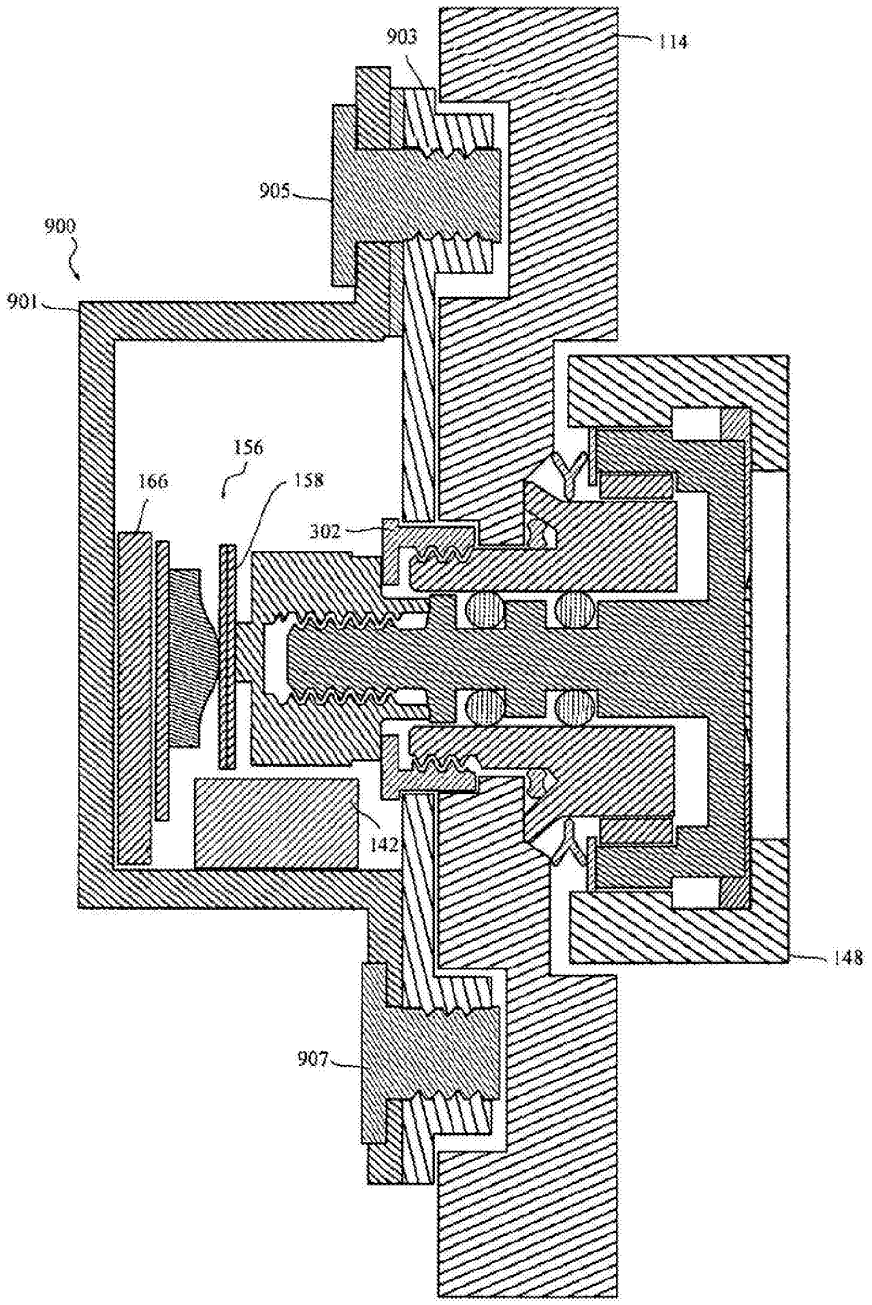


图9

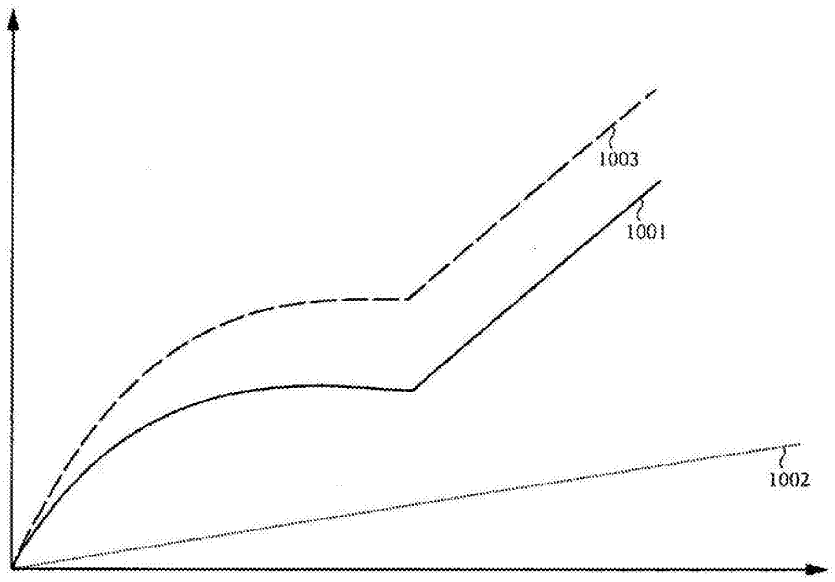


图10

Espacenet

Bibliographic data: CN205750744 (U) — 2016-11-30

Input mechanism component , wearable electron device and electron device system

Inventor(s): COLIN M ELY ± (C·M·艾利)

Applicant(s): APPLE INC ± (苹果公司)

Classification: - international: *G06F1/16; G06F3/0362; G06F3/038*
- cooperative: G04B27/02; G04B3/04; G04B37/081; G04B37/106; G04C3/005; G04G21/00; G05G1/025; G05G1/08; G05G25/04; G05G5/05; G05G9/04; G06F3/0362; H01H25/06; H01H25/065; H01H2300/016

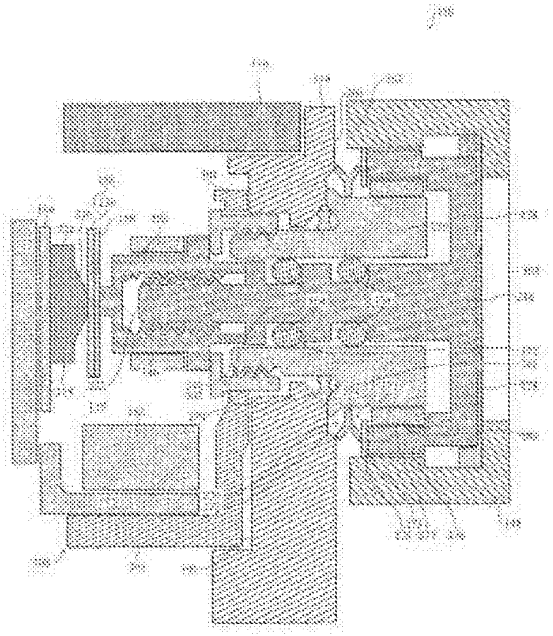
Application number: CN20162173211U 20160308

Priority number(s): US201562129953P 20150308

Also published as: CN105955519 (A) EP3251139 (A1) JP2018510451 (A) KR20170106395 (A) US2016259301 (A1) more

Abstract of CN205750744 (U)

The utility model provides the utility model discloses an electron device's input mechanism component, electron device and system. But electron device has casing and the rotatable and input mechanism translation. The casing has the hole, but rotatable have with the input mechanism translation: the axle, axle location at least in part is in it is downthehole, and manipulation structure, control structure and axle hookup. It can be controld to control the structure to feasible axle rotates and/or translational motion, thereby provides rotatory and the translation input to electron device. But in the clearance between the input mechanism of casing and rotatable and translation of compressible sealing member location. Compressible sealing member can prevent and/or the prevent pollution thing lets in downtheholely, and/or shields one or more a plurality of internal part. Compressible sealing member can be constructed and become to work as collapse when but the rotatable and part translation carries out the translation or be crooked. Open according to this, input device has waterproofly and/or other seal and do not destroy the advantage of electron device's outward appearance.



(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205750744 U
(45)授权公告日 2016.11.30

(21)申请号 201620173211.X

(22)申请日 2016.03.08

(30)优先权数据
62/129,953 2015.03.08 US

(73)专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 C·M·艾利

(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 柳爱国

(51)Int.Cl.
G06F 3/0362(2013.01)
G06F 3/038(2013.01)
G06F 1/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

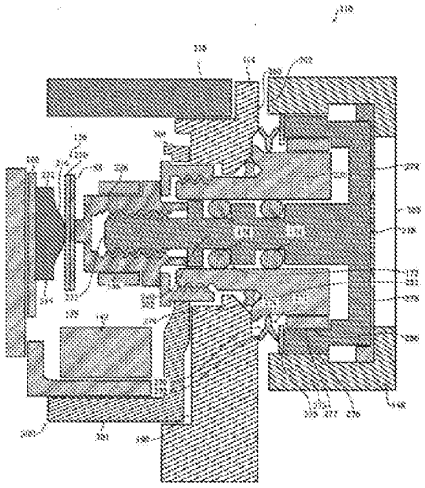
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)实用新型名称

输入机构组件、可穿戴电子装置和电子装置系统

(57)摘要

一种用于电子装置的输入机构组件、电子装置和系统。所述电子装置具有壳体以及可旋转和可平移的输入机构。壳体具有孔，可旋转和可平移的输入机构具有：轴，所述轴至少部分地定位在所述孔内；以及操纵结构，所述操纵结构与轴联接。操纵结构可以被操纵，以使得轴进行旋转和/或平移运动，从而向电子装置提供旋转和平移输入。可压缩密封件定位在壳体以及可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通入孔内，和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当所述可旋转和可平移的部件进行平移时塌缩或弯曲。根据本公开，输入装置具有防水和/或其它密封并且不破坏电子装置的外观的优点。



CN 205750744 U

1.一种用于电子装置的输入机构组件，其特征在于，所述输入机构组件包括：

可旋转和可平移的部件，所述可旋转和可平移的部件包括：

轴，所述轴至少部分地定位在壳体的孔内；和

操纵结构，所述操纵结构与轴联接，并通过间隙而与壳体分离；以及

可压缩密封件，所述可压缩密封件定位在所述间隙内，所述可压缩密封件阻止污染物通过进入所述孔中，并构造成当所述可旋转和可平移的部件平移时塌缩；

其中，所述可旋转和可平移的部件的旋转产生通向电子装置的第一输入；以及

所述可旋转和可平移的部件的平移产生通向电子装置的第二输入。

2.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：可压缩密封件由硅树脂、聚氨酯、氢化丁腈橡胶或含氟弹性体形成。

3.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：

可压缩密封件包括第一臂和第二臂，所述第一臂和第二臂相对彼此倾斜地定位；

第一臂接触所述壳体；

第二臂接触所述可旋转和可平移的部件；以及

当可旋转和可平移的部件进行平移时，第一臂和第二臂能够朝向彼此运动。

4.根据权利要求3所述的输入机构组件，其中：

第一臂具有第一端和第二端；

第二臂具有第三端和第四端；

第一端和第三端不连接；以及

第二端和第四端连接。

5.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：可旋转和可平移的部件的旋转不传递给可压缩密封件。

6.根据权利要求1所述的输入机构组件，其中：污染物包括无静液压的液体。

7.一种可穿戴电子装置，其特征在于，所述可穿戴电子装置包括：

本体，所述本体包括孔；

冠，所述冠包括：

旋钮；

杆，所述杆与旋钮联接，并至少部分地定位在所述孔内；

可触知结构，所述可触知结构与所述冠连接，所述可触知结构能够通过冠的平移而致动；以及

弹性体Y形环，所述弹性体Y形环定位在冠和本体之间，并构造成当冠平移以使旋钮朝向本体运动时弯曲；

其中，弹性体Y形环遮蔽所述可穿戴电子装置内的至少一个部件。

8.根据权利要求7所述的可穿戴电子装置，其中：弹性体Y形环能够使本体或冠自由地运动。

9.根据权利要求7所述的可穿戴电子装置，其中：冠的旋转传递给弹性体Y形环。

10.根据权利要求7所述的可穿戴电子装置，还包括：垫圈，所述垫圈定位在冠和本体之间，所述本体被成形以限定凹入部分，垫圈构造成当压缩时膨胀至所述凹入部分内。

11.根据权利要求7所述的可穿戴电子装置，其中：与由于冠的平移而引起的可触知结

构的致动相对应的力曲线的形状由于弹性体Y形环而不变。

12.根据权利要求7所述的可穿戴电子装置，其中：弹性体Y形环构造成防止光通过。

13.根据权利要求12所述的可穿戴电子装置，其中：弹性体Y形环的表面光洁度或颜色构造成防止光通过。

14.一种电子装置系统，其特征在于，所述电子装置系统包括：

可穿戴装置，所述可穿戴装置包括外壳；

轴环，所述轴环与外壳的孔联接，所述轴环具有外侧和内侧；

输入机构，所述输入机构与轴环可运动地连接，所述轴环具有第一部分和第二部分；以及

可压缩结构，所述可压缩结构定位在外壳和输入机构之间；其中：

第一部分经由至少一个衬套而与轴环的外侧可运动地联接；以及

第二部分定位在轴环的内侧内，使得输入机构能够相对于轴环旋转和平移。

15.根据权利要求14所述的电子装置系统，其中：可压缩结构固定在外壳或输入机构中的至少一个上。

16.根据权利要求14所述的电子装置系统，其中：可压缩结构用作防止灰尘和未加压液体进入输入机构的屏蔽件。

17.根据权利要求16所述的电子装置系统，其中：可压缩结构在输入机构旋转的同时用作屏蔽件。

18.根据权利要求14所述的电子装置系统，其中：轴环具有抛光表面或涂覆表面中的至少一种。

19.根据权利要求14所述的电子装置系统，其中：可压缩结构具有V形、U形、X形或Y形中的至少一种。

输入机构组件、可穿戴电子装置和电子装置系统

技术领域

[0001] 本公开总体涉及可旋转和可平移的输入机构，例如用于电子装置的可旋转和可平移的冠机构，更具体地说，本公开涉及一种用于可旋转和可平移的输入机构的可压缩密封件，所述可压缩密封件形成防止污染物例如灰尘的屏蔽件和遮蔽内部部件的隐藏表面。

背景技术

[0002] 很多类型的电子装置或其它装置(例如小形状因子的装置)利用输入装置来接收用户的输入。这样的装置可以防水和/或在其它方面密封。不过，包含在这种装置中的输入装置可能形成对于这种防水和/或其它密封的弱点。此外，这样的输入装置可能破坏装置的外观。

实用新型内容

[0003] 本公开详细介绍了关于输入机构的系统和装置，所述输入机构能够旋转和平移，以便提供输入。

[0004] 根据本公开的一个方面，提供了一种用于电子装置的输入机构组件，其特征在于，所述输入机构组件包括：可旋转和可平移的部件，所述可旋转和可平移的部件包括：轴，所述轴至少部分地定位在壳体的孔内；和操纵结构，所述操纵结构与轴联接，并通过间隙而与壳体分离；以及可压缩密封件，所述可压缩密封件定位在所述间隙内，所述可压缩密封件阻止污染物通过进入所述孔中，并构造成当所述可旋转和可平移的部件平移时塌缩；其中，所述可旋转和可平移的部件的旋转产生通向电子装置的第一输入；以及所述可旋转和可平移的部件的平移产生通向电子装置的第二输入。

[0005] 根据本公开的另一方面，还提供了一种可穿戴电子装置，其特征在于，所述可穿戴电子装置包括：本体，所述本体包括孔；冠，所述冠包括：旋钮；杆，所述杆与旋钮联接，并至少部分地定位在所述孔内；可触知结构，所述可触知结构与所述冠连接，所述可触知结构能够通过冠的平移而致动；以及弹性体Y形环，所述弹性体Y形环定位在冠和本体之间，并构造成当冠平移以使旋钮朝向本体运动时弯曲；其中，弹性体Y形环遮蔽所述可穿戴电子装置内的至少一个部件。

[0006] 根据本公开的再一个方面，一种电子装置系统，其特征在于，所述电子装置系统包括：可穿戴装置，所述可穿戴装置包括外壳；轴环，所述轴环与外壳的孔联接，所述轴环具有外侧和内侧；输入机构，所述输入机构与轴环可运动地连接，所述轴环具有第一部分和第二部分；以及可压缩结构，所述可压缩结构定位在外壳和输入机构之间；其中：第一部分经由至少一个衬套而与轴环的外侧可运动地联接；以及第二部分定位在轴环的内侧内，使得输入机构能够相对于轴环旋转和平移。

[0007] 在一个实施例中，电子装置可以具有壳体以及相关联的可旋转和可平移的输入机构。壳体可以限定孔，可旋转和可平移输入机构的轴延伸通过所述孔。输入机构还可以具有与所述轴联接的操纵结构。操纵结构可以被操纵，以使得轴进行旋转和/或平移运动，从而

向电子装置提供一种或多种类型的输入。

[0008] 可压缩密封件可以定位在壳体以及可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通入孔内，和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当所述可旋转和可平移的部件进行平移时塌缩或弯曲。

[0009] 在各个实施例中，输入机构组件可以包括壳体，所述壳体具有孔。输入机构组件还可以包括可旋转和可平移的部件，所述可旋转和可平移的部件具有：轴，所述轴至少部分地定位在孔内；以及操纵结构，所述操纵结构与轴联接，并通过间隙而与壳体分离。输入机构组件可以另外包括定位在所述间隙中的可压缩密封件，所述可压缩密封件阻止污染物通入孔内，并构造成当可旋转和可平移的部件平移时塌缩，以便减小操纵结构和壳体之间的间隙。

[0010] 在一些实施例中，可穿戴电子装置可以包括本体，所述本体具有孔。可穿戴电子装置还可以包括冠，所述冠具有与杆联接的旋钮，所述杆至少部分地定位在孔内。冠可以进行操作，以便相对于本体旋转和平移。可穿戴电子装置还可以包括：可触知结构，所述可触知结构与冠联接，所述可触知结构可通过冠的平移来致动；以及弹性体Y形环，所述弹性体Y形环定位在冠和本体之间，构造成当冠平移以便使得旋钮朝向壳体运动时弯曲。弹性体Y形环可以遮蔽具有与旋钮不同视觉外观的至少一个部件。

[0011] 在一个或更多个实施例中，系统可以包括可穿戴装置，所述可穿戴装置具有外壳或壳体以及与外壳的孔联接的轴环。轴环可以具有外侧和内侧。系统还可以包括输入机构，所述输入机构与轴环可运动地连接，所述输入机构具有第一部分和第二部分。系统还可以包括可压缩结构，所述可压缩结构定位在外壳和输入机构之间。第一部分可以经由至少一个衬套而与轴环的外侧可运动地联接，第二部分可以定位在轴环的内侧内，使得输入机构能够相对于轴环旋转和平移。

[0012] 根据本公开，输入装置具有防水和/或其它密封并且不破坏电子装置的外观的优点。

[0013] 应当知道，前面的总体说明和后面的详细说明都是为了示例解释的目的，而并不是必要地限制本公开。包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图表示了本公开的主题。说明书和附图一起用于解释本公开的原理。

附图说明

[0014] 图1是包括电子装置以及可旋转和可平移的输入机构组件的系统的等轴测视图。

[0015] 图2是表示可以在图1的电子装置的一些实施方式中使用的示例部件的功能关系的简化方框图。

[0016] 图3是图1的电子装置沿图1中的线A-A的剖视图。

[0017] 图4表示了在用户输入力施加在输入机构组件的操纵结构上时、图3的视图。

[0018] 图5表示了图3的电子装置的另一实施方式。

[0019] 图6表示了在用户输入力施加在输入机构组件的操纵结构上时、图5的视图。

[0020] 图7表示了图3的电子装置的还一实施方式。

[0021] 图8表示了在用户输入力施加在输入机构组件的操纵结构上时、图7的视图。

[0022] 图9表示了可旋转和可平移的输入机构的还一示例实施例。

[0023] 图10表示了与可触知结构的致动、可压缩密封件的压缩以及可触知结构的致动和可压缩密封件的压缩的组合相对应的力曲线。

具体实施方式

[0024] 下面的说明包括实施本公开的各个元件的示例系统和装置。不过应当知道，除了这里所述的形式之外，所述实施例还可以以多种形式来实现。

[0025] 本公开详细介绍了与输入机构相关的系统和装置，所述输入机构能够旋转和平移，以便提供输入。各种实施例可以提供用于这些输入机构的防水和/或其它密封。一个或更多个实施例可以影响这些输入机构的外观。

[0026] 在一个实施例中，电子装置可以具有壳体(例如外壳)以及相关联的可旋转和可平移的输入机构。壳体可以限定孔，可旋转和可平移的输入机构的轴延伸通过所述孔。输入装置还可以具有与所述轴联接的操纵结构。操纵结构可以被操纵，以便使所述轴旋转和/或平移运动，从而向电子装置提供一种或多种类型的输入。

[0027] 可压缩密封件可以定位在壳体与可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通入所述孔中和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当可旋转和可平移的部件平移时塌缩或弯曲。

[0028] 图1是电子装置102的俯视图，所述电子装置102具有本体、壳 体或其它类型的外壳114以及可旋转和可平移的输入机构组件110(例如冠)。因为输入机构组件110可旋转和可平移，因此输入机构组件110能够接收用于电子装置102的多种输入。例如，输入机构组件110能够接收按钮输入和旋转输入。

[0029] 可压缩密封件或结构(图3中表示了所述可压缩密封件或结构的一个示例)可以定位在输入机构组件110和外壳114之间，所述可压缩密封件或结构阻止污染物通入输入机构组件110和/或电子装置102的内部部分中。可压缩密封件的一些部分可以塌缩和/或弯曲，以便允许输入机构组件110平移运动。可压缩密封件可以构造成遮蔽和/或以其它形式防止看见输入机构组件110和/或电子装置102的内部部件。这样的构造可以允许使用由与外壳114和/或输入机构组件110的外部部分不同的材料和/或不同的表面来形成的内部部件，同时防止从壳体114的外部看见所述内部部件。

[0030] 电子装置102在图1中表示为具有显示器116的可穿戴电子装置。不过应当知道，这是一个示例。在多种实施方式中，电子装置可以是利用可旋转和可平移的输入机构的任意类型电子装置。示例电子装置包括膝上型计算机、台式计算机、便携式计算机、智能电话、平板计算机、健康监视器、个人媒体播放器、显示器、视听设备等。

[0031] 图2是表示可以在图1的电子装置102的一些实施方式中使用的示例部件的功能关系的简化方框图。如图所示，电子装置102可以包括多个相互连接的部件，例如一个或更多个处理元件124、一个或更多个输入/输出部件130(输入/输出部件130可以包括一个或更多个通信部件)、一个或更多个电源122(例如一个或更多个电池)、一个或更多个传感器126、一个或更多个输入部件例如输入机构组件110、一个或更多个显示器116、以及一个或更多个存储器128和/或其它非临时储存部件。处理元件124可以执行储存在存储器128和/或其它非临时储存部件中的指令，以便执行多种功能。例如，处理元件124可以经由输入机构组件110(和/或其它部件，例如在显示器116是触屏显示器的实施方式中的显示器116)来接收

输入，经由显示器116和/或 输入/输出部件130来提供输出，经由输入/输出部件130来传递一个或更多个通信等。

[0032] 图3是电子装置102沿图1中的线A-A的局部剖视图。如图所示，输入机构组件110可以包括帽303(例如氧化锆、蓝宝石等)，所述帽303装配至操纵结构148(例如旋钮，所述旋钮可以由铝、金或者其它材料来制造，具有多种表面加工，例如亚光、抛光等)的孔中。帽303可以经由粘接剂机构278(例如热致动膜、压敏粘接剂等)而装配至操纵结构148中。联接件218(所述联接件218可以由材料例如钛来形成)可以附接在操纵结构148的空腔或凹口内。联接件218可以包括外部臂276和杆或轴240。输入机构组件110还可以包括延伸器226(所述延伸器226可以由材料例如钴铬来形成)，所述延伸器226与轴240的端部222互锁。因此，轴240的运动也可以使延伸器226运动。

[0033] 尽管操纵结构148在图3中表示为包括帽303，但是应当知道，这是一个示例。在一些实施方式中，联接件218可以拧入空腔或凹口的螺纹(未示出)内，并通过胶水和/或其它粘接剂机构而固定就位。

[0034] 如图所示，外壳114可以限定输入机构孔172，所述输入机构孔172从外壳114的外表面260延伸至内表面190。输入机构组件110的一个或更多个部分可以定位在输入机构孔172中，使得输入机构组件110能够相对于外壳或壳体114旋转和平移。

[0035] 如图所示，轴环220可以抵靠外壳114，延伸通过输入机构孔172，并与托架302互锁。在一些实施例中，轴环220和托架302中的一个或两者可以由钴铬形成。垫圈279可以定位在外壳114和轴环220之间，并可以在轴环220与托架302互锁时进行压缩。垫圈279可以具有一个或更多个外部扇褶或凹入部分281，以便允许垫圈279在压缩力施加于其上时膨胀，如当轴环220拧入或以其它方式向托架302附近运动时可能发生。

[0036] 当不处于外力下时，垫圈279可以是I形截面。在垫圈279侧壁中的凹入部分281允许垫圈的内部能够在前述压缩力作用下向外膨胀。这又允许I形垫圈279能够用于非均匀形状或相对较小空间中，所述非均匀形状或相对较小空间可能不适合直径与垫圈279的高度类似或相同的O形环。当在压缩力作用下时，这样的O形环不能膨胀到可用的有限空间内中，因此可能阻止轴环220和托架302牢固地锁定在一起。

[0037] 联接件的外部臂276可以定位在轴环220的外部周围，轴240可以至少部分地定位在轴环220内部。因此，输入机构组件110能够可运动地连接在轴环220的内部内和外部周围，以便可旋转和平移地运动。

[0038] 可压缩密封件271可以定位在输入机构组件110的一个或更多个部分与外壳114之间。可压缩密封件271可以阻止或防止污染物(例如灰尘、颗粒和/或液体)通入输入机构组件110和壳体114之间的间隙270中。可压缩密封件271可以塌缩和/或弯曲，以便允许输入机构组件110平移运动。

[0039] 图4是类似于图3的剖视图，但是表示输入机构组件110处于外力作用下，例如用户按压在帽303上。如图所示，外力使得操纵结构148运动成更接近外壳114。可压缩密封件可以构造成遮蔽和/或以其它方式防止看见输入机构组件110和/或电子装置102的内部部件。

[0040] 衬套277可以与联接件的外臂276连接，并定位在密封件274的基部部分附近。衬套277可以与轴环220的外侧配合，以便允许外臂276能够环绕轴环220旋转和沿轴环220平移。因此，衬套277可以承受输入机构组件110的旋转和/或平移的应力当中的大部分。如图所

示，衬套277可以设置在外部臂或联接件臂276的凹口280内，并至少部分地由板275(例如由钛或其它材料制造的垫片，所述垫片可以焊接或者以其它方式固定在外部臂276上)覆盖。这些特征可以减小由运动期间的应力和/或衬套277的运动引起的衬套277的分离。

[0041] 在一些实施方式中，衬套277可以由例如高分子量聚乙烯的材料来制造，轴环220可以具有抛光和/或涂覆表面，使得当衬套277沿和/或环绕轴环220运动时摩擦和/或应力最小化。因为可压缩密封件271可以遮蔽轴环220，因此轴环220的抛光表面不能在外部可见，且可 以在视觉上使得注意力不从操纵结构148和/或外壳114上转移。

[0042] 一个或更多个垫圈154(例如一个或更多个O形环)可以定位在轴240和轴环220之间。垫圈154可以与轴环220的内侧配合，以便使得轴240能够在轴环220内旋转和平移。轴环220的内侧也可以进行涂覆和/或抛光，以便于垫圈154运动，从而使得轴240能够更好地在轴环220内旋转和平移。这样的垫圈154也可以形成防止污染物例如灰尘、污物和/或液体进入壳体114内的屏蔽件，并且可以当轴240附连在延伸器226上时至少部分地压缩，如后面所述。

[0043] 如图所示，垫圈154可以定位在轴240的一个或更多个凹入部分或环形槽中。这些凹入部分可以用于防止垫圈154在轴240的运动过程中沿轴240的长度运动。这些凹入部分还可以允许轴240具有尽可能大的直径，同时能够有用于垫圈154的空间。在一些实施方式中，凹入部分有圆角边缘。在其它实施方式中，凹入部分可以进一步倒圆和/或以其它方式成形为与垫圈154的形状更紧密地相符，以便使得轴240的尺寸最大化，同时还能够有用于垫圈154的空间。不过，还在其它实施方式中，凹入部分可以为正方形和/或其它形状，而没有圆角边缘。

[0044] 图中表示了两个垫圈154。不过应当知道，这是一个示例，在各个实施方式中可以使用不同数目的垫圈154。一个垫圈154可以用于允许轴240旋转和平移，同时形成防止污染物进入的屏蔽件。不过，在其它实施方式中可以使用多个垫圈154，以便在旋转和/或平移过程中使得轴240具有稳定性。

[0045] 延伸器226能够经由剪切板156而将轴240的平移运动传递给安装在基体166上的可触知结构214。轴240的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)可以经由延伸器226和剪切板156而致动可触知结构214。

[0046] 延伸器226可以带有凸缘，如图所示，和/或以其它方式构造成使得延伸器226不能穿过输入机构孔172。这也可以使得延伸器226能够在延伸器226和轴240附接后防止输入机构组件110从电子装置102 移除。此外，延伸器226可以具有比轴240更大的面积。这可以提供具有比轴240更大表面面积的延伸器226，用于接触剪切板156和/或用于其它目的。

[0047] 在一些实施方式中，可触知结构214可以包括开关252，且开关252的致动可以由电子装置102解释为关于输入机构组件110的平移运动的输入。不管可触知结构214是否包括开关252，可触知结构214的致动可以用于经由剪切板156、延伸器226和轴240而将触感输出传递给操纵结构148。例如，可触知结构214可以包括圆顶216，所述圆顶216可以接触剪切板156。可触知结构214由引起轴240的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)的力引起的致动可以压缩所述圆顶216(如图4中所示)，并传递“按钮点击”的触觉感觉，所述触觉感觉可以经由操纵结构148感受到。在一些实施方式中，圆顶216的压缩也可以产生声音输出。当不再施加力时，圆顶216可以解压，从而引起轴240的平移运动，所述

平移运动又使得操纵结构148远离外壳114运动，如图3中所示。

[0048] 剪切板156可以包括垫片(shim)250，所述垫片250将可触知结构214与延伸器226的运动相关的应力或损坏屏蔽。在一些实施方式中，接触板158可以与垫片250连接，接触板158在旋转和/或平移过程中保持与延伸器226的电连接。例如在可以通过用户触摸操纵结构148而在用户和电子装置102之间形成电连接的实施方式中，接触板158可以形成电子装置102和输入机构组件110之间的电路径。

[0049] 在各个实施方式中可以使用一个或更多个可跟踪元件146，所述可跟踪元件146可以由一个或更多个感测元件142来检测。如图所示，在一些实施方式(例如图10的实施例)中，可跟踪元件146可以形成于延伸器226的表面上。在其它实施方式中，可跟踪元件146可以是与延伸器226联接的单独部件。通常，当轴和轴环旋转时，可跟踪元件同样也旋转。

[0050] 由感测元件142检测到的可跟踪元件146的运动可以由电子装置102解释为输入。可跟踪元件146的这种运动可以对应于延伸器226 的旋转和/或平移，并相应地可以解释为旋转和/或平移输入。一些实施例可以将可跟踪元件构造成使得感测元件可以检测旋转运动和输入，而其它实施例可以将可跟踪元件146构造成能够检测平移运动和输入。还有其它实施例可以将可跟踪元件146构造成能够检测两种运动和/或输入。

[0051] 例如，可跟踪元件146可以是磁元件。在这样的示例中，感测元件142可以是磁场传感器，例如霍尔效应传感器。

[0052] 作为另一示例，可跟踪元件146可以被光学感测。可跟踪元件146可以是或者包括一定图形，例如一系列、一组或其它图形的亮暗标记、条纹、扇褶、凹入部分等，或者变化的反射率、抛光度等的区域，且感测元件142可以接收由感测元件142和/或其它光源产生并由可跟踪元件146反射回的光。反射的光可以根据可跟踪元件146的图形而变化，因此可以感测反射的光，并可以确定光撞上的可跟踪元件146的图形。因此，当可跟踪元件146的图形沿它的表面和/或周边足够独特时，可跟踪元件146的旋转和/或平移运动以及与此相对应的输入可以由感测元件142检测到。

[0053] 在一些实施方式中，与输入机构组件110的旋转和平移运动都相关的输入可以由感测元件142检测。在其它实施方式中，与输入机构组件110的旋转运动相关的输入可以由感测元件142检测，与输入机构组件110的平移运动相关的输入可以由感测元件142和可触知结构214的致动的组合来检测。还在其它实施例中与输入机构组件110的旋转运动相关的输入可以由感测元件142来检测，与输入机构组件110的平移运动相关的输入可以由可触知结构214的致动来检测。在不脱离本公开的范围的情况下可以设想多种结构。

[0054] 下面将更详细地介绍可压缩密封件271。如上所述，可压缩密封件271(所述可压缩密封件271可以由材料的压缩模制和/或另外处理而形成，所述材料例如为弹性体、硅树脂、聚氨酯、氢化丁腈橡胶、含氟弹性体(例如商标名为Viton™的含氟弹性体)和/或其它这样的材料)能够塌缩和/或弯曲，以便允许输入机构组件110平移运动。在 一些实施例中，可压缩密封件271可以由其它合适的弹性体、聚合物或金属来形成。作为一个非限定示例，可压缩密封件可以由钴-铬或钛金属板来形成，并可以为大约0.01mm厚。图4表示了输入机构组件110的平移运动，所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114，从而使得可压缩密封件271塌缩。

[0055] 与在力下压缩(而不是塌缩或弯曲)的密封部件(例如O形环)相反，可压缩密封件

271可能不改变与可触知结构214的致动相对应的力曲线的形状。图10是表示与可触知结构214的致动相对应的力曲线1001、与可压缩密封件271的压缩相对应的力曲线1002、以及与可触知结构214的致动和可压缩密封件271的压缩的组合相对应的力曲线1003。如图所示，比较力曲线1002，可压缩密封件271的压缩可以是线性斜率的相对较小力。尽管组合力曲线1001和1002通过与压缩所述可压缩密封件271相关的附加力而改变了力曲线1003的幅值，但是力曲线1002和1003的形状不变。

[0056] 可压缩密封件271可以允许输入机构组件110旋转。在一些实施方式中，可压缩密封件271可以自由地旋转或运动，而并不相对于外壳114或输入机构组件110固定。因此，当输入机构组件110和可压缩密封件271之间的摩擦足以使得可压缩密封件271运动和/或足以克服可压缩密封件271和外壳114之间的摩擦时，可压缩密封件271可以随着输入机构组件110的旋转而运动。因此，输入机构组件110的旋转可以传递或不传递给可压缩密封件271。在其它实施方式中，可压缩密封件271可以固定在外壳114上或固定在输入机构组件110的一个或更多个部分上。

[0057] 如上所述，可压缩密封件271可以用作防止污染物进入输入机构组件110内(例如在衬套277和轴环220之间的空间内)和/或电子装置102内的屏蔽件。可压缩密封件271可以阻止污物、灰尘和/或其它颗粒的通过。可压缩密封件271还可以阻止无静液压的液体(即未加压液体)的通过。在各个实施方式中，可压缩密封件271可以仍然允许加压液体通过。因为可压缩密封件271允许输入机构组件110旋转 和/或平移，因此可压缩密封件271可以在输入机构组件110旋转和/或平移的同时阻止污染物通过。

[0058] 因此，可压缩密封件271可以提供防止污染物(例如灰尘和未加压液体)进入输入机构组件110的第一屏蔽件。垫圈154可以形成防止污染物(例如加压液体)进入外壳114的第二屏蔽件。因此，垫圈154可以形成比可压缩密封件271更综合的屏蔽件。

[0059] 如上所述，可压缩密封件271可以构造成执行隐藏功能。可压缩密封件271可以构造成遮蔽和/或以其它方式阻止看见多个部件。这些部件可能在视觉上分散注意和/或由与外壳114和/或操纵结构148不同的材料形成和/或具有不同的表面光洁度。

[0060] 例如，可压缩密封件271可以阻止看见轴环220。这可以允许轴环220由抛光金属来形成，而不允许从电子装置102的外部看见所述抛光金属。

[0061] 在一些示例中，可压缩密封件271可以构造成具有捕获光、防止光通过和/或以其它方式使得在视觉上不会分散注意力的光学特性。例如，由含氟弹性体和/或其它弹性体形成的可压缩密封件271可以构造成有亚光(与光泽和/或其它反射性的不同)表面，并可以有暗色颜色(例如暗灰)。亚光表面光洁度和暗色可以用于捕获光或以其它方式防止光通过，使得可压缩密封件271不会在视觉上分散注意力，且视觉焦点反而被吸引至显示器116、外壳114和/或操纵结构148上。

[0062] 如图所示，可压缩密封件271可以是Y形环，具有相对彼此倾斜定位的第一臂272和第二臂273。第一臂272可以具有：第一端，所述第一端接触外壳114；以及第二端，所述第二端经由基部部分274而与第二臂273连接。第二臂273可以具有：第三端，所述第三端接触输入机构组件110(表示为接触板275)；以及第四端，所述第四端经由基部部分274而与第一臂272连接。如图3-4中所示，输入机构组件110的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)(减小在操纵结构148和外壳114之间的间隙)可以使得第一和第二臂

272和273彼此相向运动。

[0063] 不过应当知道，这是一个示例。在其它实施方式中，可压缩密封件271可以具有与Y形不同的形状，例如X形、U形、V形和/或其它形状。例如，图5表示了图3的电子装置102的第一可选示例。

[0064] 如图5中所示，可压缩密封件571可以定位在外壳114和输入机构组件110之间的空间中。可压缩密封件571可以包括相连接的第一部分501和第二部分502，所述第一部分501和第二部分502相对彼此成角度。第二部分502可以接触输入机构组件110的板275和/或其它部分。图6表示了第一部分501和第二部分502响应输入机构组件110的、更接近外壳114的平移运动而弯曲。因此，可压缩密封件571可以形成防止污染物进入输入机构组件110的屏蔽件，并可以遮蔽输入机构组件110的部件(例如轴环220)，尽管可压缩密封件571并不接触外壳114。可压缩密封件571可以仍然允许输入机构组件110的旋转和平移运动，尽管可压缩密封件571并不接触外壳114。

[0065] 作为另一示例，图7表示了图3的电子装置102的第二可选示例。如图所示，V形可压缩密封件771可以处于外壳114和输入机构组件110之间。可压缩密封件771可以包括：第一部分701，所述第一部分701附接或以其它方式接触板275；以及第二部分702，所述第二部分702相对于第一部分701成角度定位，以便接触外壳114。图8表示了可压缩密封件771自身响应输入机构组件110的平移运动(所述平移运动使得操纵结构148运动成更接近外壳114)而使得第二部分702运动成更接近第一部分701。

[0066] 图9表示了可旋转和可平移的输入机构的还一示例实施例。机构的总体结构与对于前面实施例所述的类似或相同，因此对于所述图省略相同或类似部件的介绍。

[0067] 不过在这里，开关252(它的基体166、剪切板156和接触板158)可以构造为模块式组件900的一部分。在一些实施例中，感测元件142也可以是模块式结构900的部件，尽管这并不是必须的。同样，与模块式结构900的任意部件相关连的任何电线或其它电连接器也可以作为可选项而包含在结构中。

[0068] 总体上，模块式组件900可以容纳在模块壁901内。组件900的各个元件可以附连于模块壁901，或者以其它方式以相对稳定的形式容纳于其中。在示例电子装置102的装配过程中，模块式组件900可以布置在由壳体114形成的空腔内。支撑结构(例如板903)可以附连于壳体114的内部。一个或更多个螺钉905、907或者其它合适的紧固件、胶水、焊接或粘接可以将模块壁901(因此组件900)附连于支承结构903并最终附连于壳体114。在一些实施方式中，感测元件142可以在将模块式组件900附连于支撑结构903之前定位。还在其它实施例中，支撑结构903可以通过托架302而相对于壳体114牢固保持就位。

[0069] 参考图3，在一些实施方式中，可以提供模块300，所述模块300包括结合在结构中的多个部件，例如框架301、托架302(所述托架302可以附接在框架301上，例如经由托架302和框架301的未示出的螺纹而拧入)、延伸器226、剪切板156、基体166、感测元件142、可触知结构214等。模块300可以置于外壳114中。可触知结构214和剪切板156可以将延伸器226偏压向托架302，从而将延伸器226保持就位。

[0070] 轴环220可以插入输入机构孔172，且垫圈279在它们之间，从而将轴环220附接在托架302上(例如通过将轴环220经由互锁螺纹而拧入托架302内)，并使得垫圈279压缩和凸出至凹入部分281内。

[0071] 具有操纵结构148的联接件218可以布置在轴环220上，从而将可压缩密封件271定位在外壳114和输入机构组件110之间，使得轴240插入轴环220。端部222可以插入和附接在延伸器226上(例如通过互锁螺纹而拧入)。如图所示，端部222可以具有比轴240的其余部分更小的直径，使得当端部222定位在延伸器226内时，延伸器226抵靠轴240支撑。

[0072] 尽管上面介绍了特定的装配方法，但是应当知道，这是一个示例。在多种实施方式中，各种构造的相同、类似和/或不同部件可以以多种顺序和方法来装配，而并不脱离本公开的范围。

[0073] 如上所述和附图中所示，本公开的系统和装置涉及能够旋转和平移的输入机构。电子装置可以有壳体以及可旋转和可平移的输入机构。壳体可以具有孔，可旋转和可平移的输入机构可以具有：轴，所述轴至少部分地定位在孔内；以及操纵结构，所述操纵结构与轴联接。操纵结构可以被操纵成使得轴旋转和平移运动，以便向电子装置提供旋转和平移输入。可压缩密封件可以定位在壳体与可旋转和可平移的输入机构之间的间隙中。可压缩密封件可以阻止和/或防止污染物通过进入孔内，和/或遮蔽一个或更多个内部部件。可压缩密封件可以构造成当可旋转和可平移的部件进行平移时塌缩或弯曲。

[0074] 可以相信，通过前述说明将理解本公开及其多个附加优点，显然，在不脱离本公开主题或不牺牲它的全部实质优点的情况下，可以对部件的形状、构造和布置方式进行多种变化。所述的形式只是示例，下面的权利要求将包含和包括这些变化。

[0075] 尽管已经参考多个实施例介绍了本公开，但是应当知道，这些实施例是示例性的，本公开的范围并不局限于此。能够有多种变化、改变、附加和改进。更通常是，根据本公开的实施例已经在上下文中或在特定实施例中介绍。功能性可以在本公开的多个实施例中不同地分开或组合成块，或者以不同术语来介绍。这些和其它变化、改变、附加和改进可以落在如下面的权利要求中确定的本公开范围内。

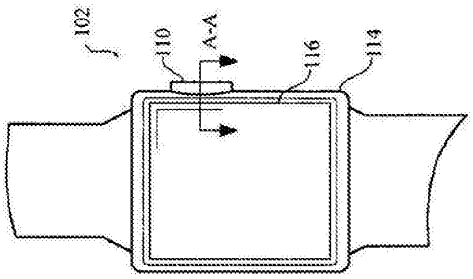

102
110
A-A
116
114

图1

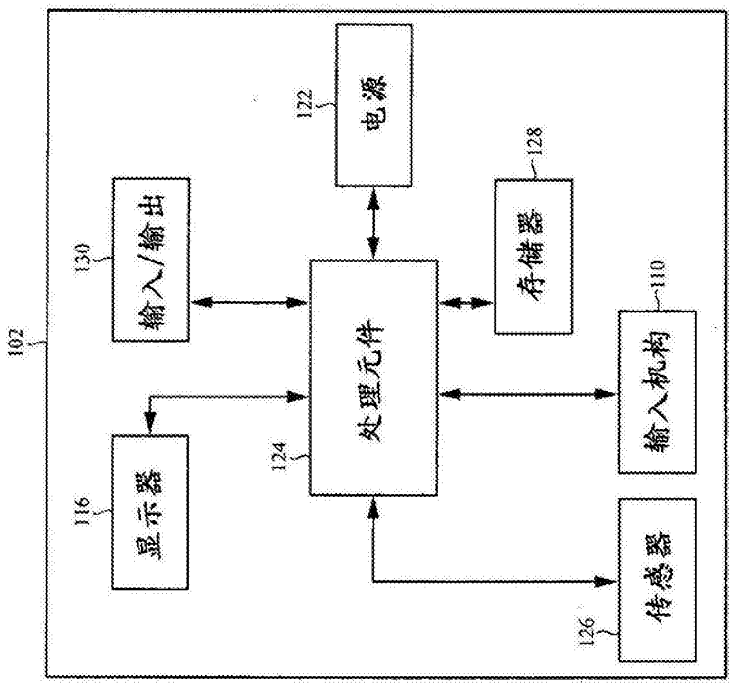

102
122
电源
128
存储器
130
输入/输出
处理元件
124
110
输入机构
116
显示器
传感器
126

图2

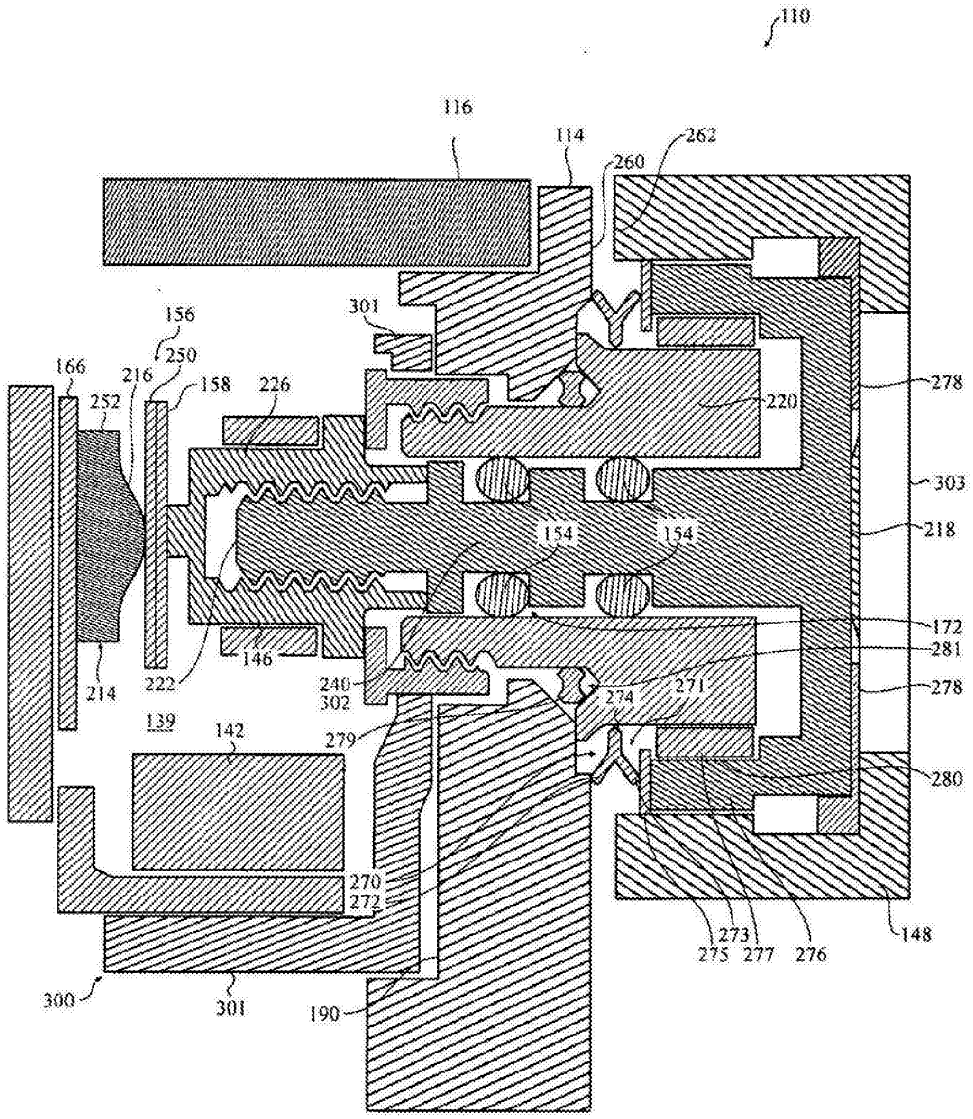

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
220
278
303
218
154
154
172
281
278
146
214
222
240
302
271
274
139
142
279
280
270
272
273
275
277
276
148
300
301
190

图3

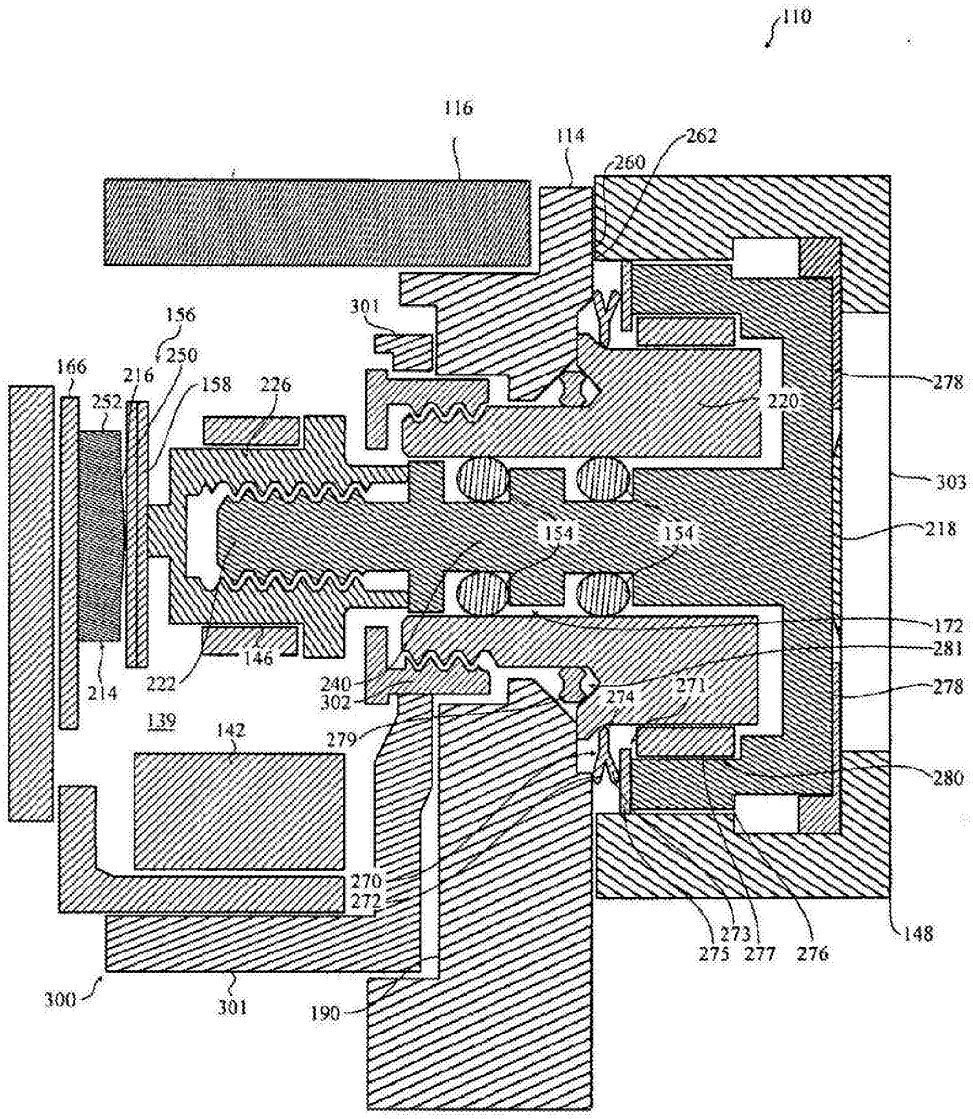

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
278
220
303
218
154
154
172
281
278
214
222
146
240
302
274
271
139
142
279
280
270
272
273
275
277
276
148
300
301
190

图4

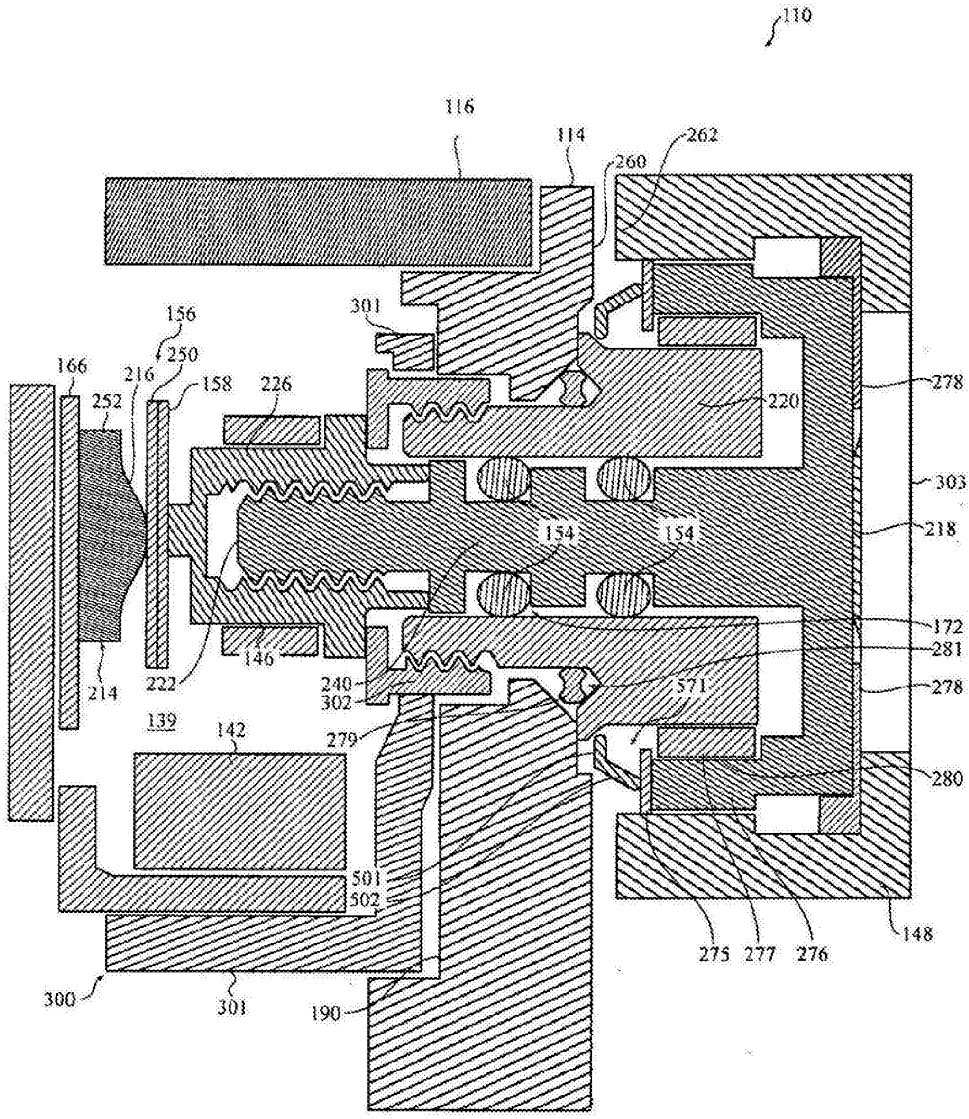

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
278
220
303
218
154
154
172
281
278
280
148
275
277
276
146
214
222
240
302
571
279
139
142
501
502
300
301
190

图5

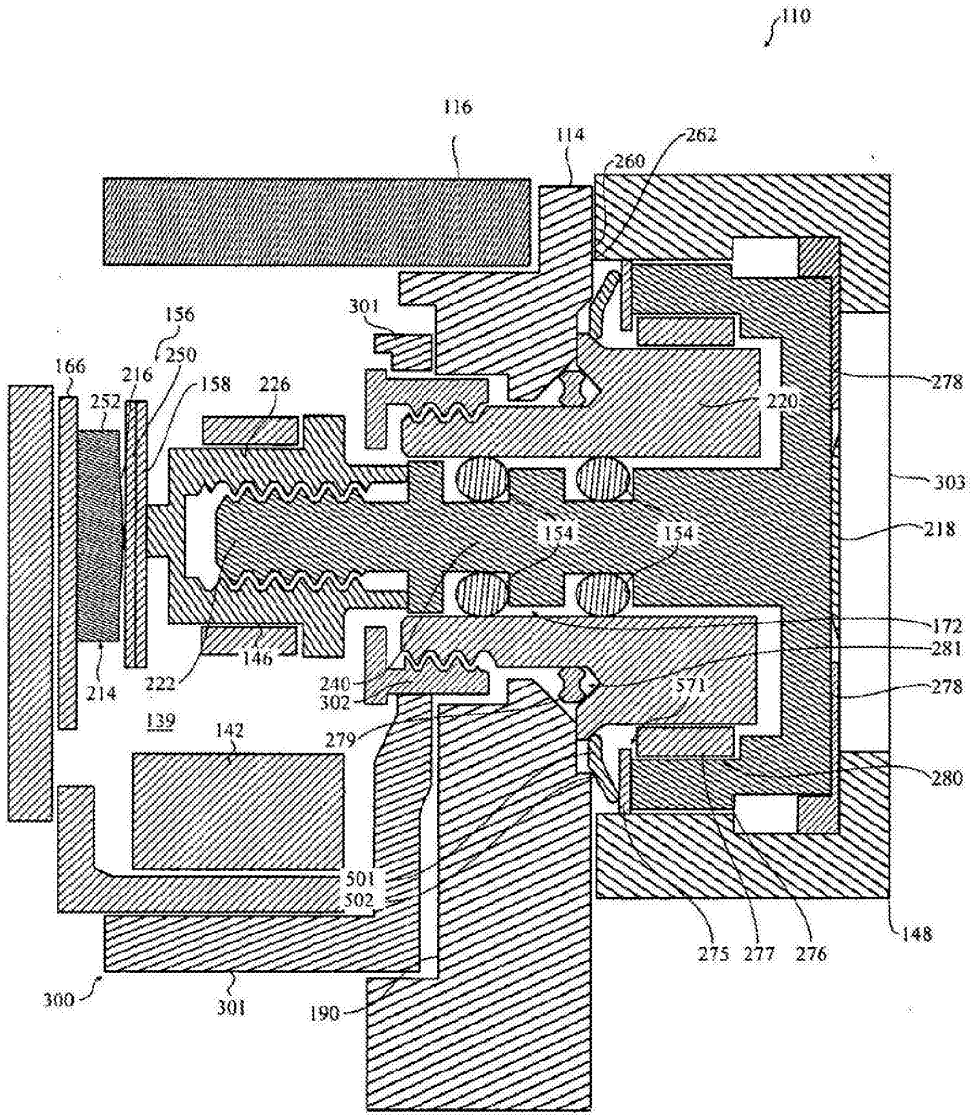

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
278
220
303
154
154
218
172
281
146
222
214
240
302
571
278
139
142
279
280
501
502
148
275
277
276
300
301
190

图6

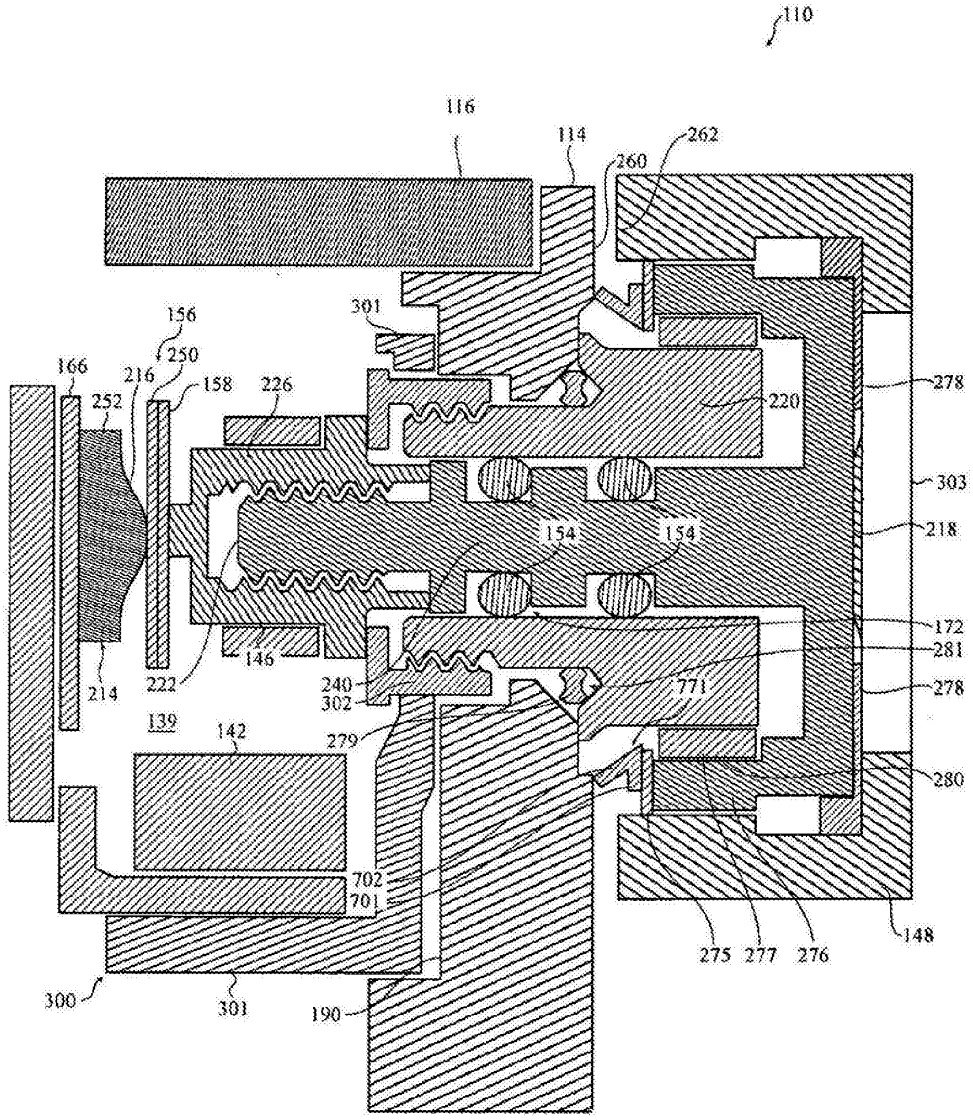

110
116
114
260
262
301
156
250
166
216
252
158
226
220
278
303
218
154
154
172
281
278
146
214
222
240
302
771
139
142
279
280
702
701
148
275
277
276
300
301
190

图7

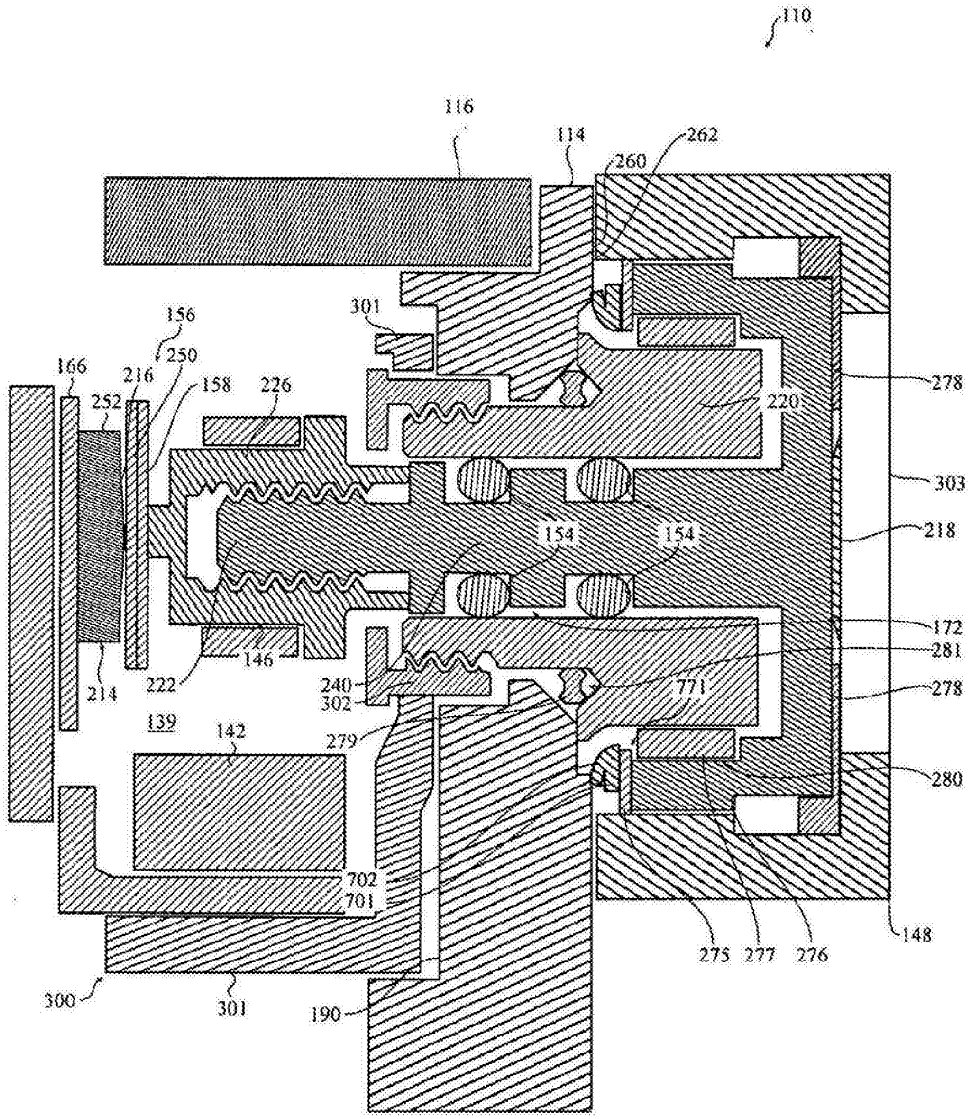

110
116
114
262
260
301
156
250
166
216
252
158
226
278
220
303
218
154
154
172
281
146
222
214
240
302
771
278
139
142
279
280
702
701
148
275
277
276
300
301
190

图8

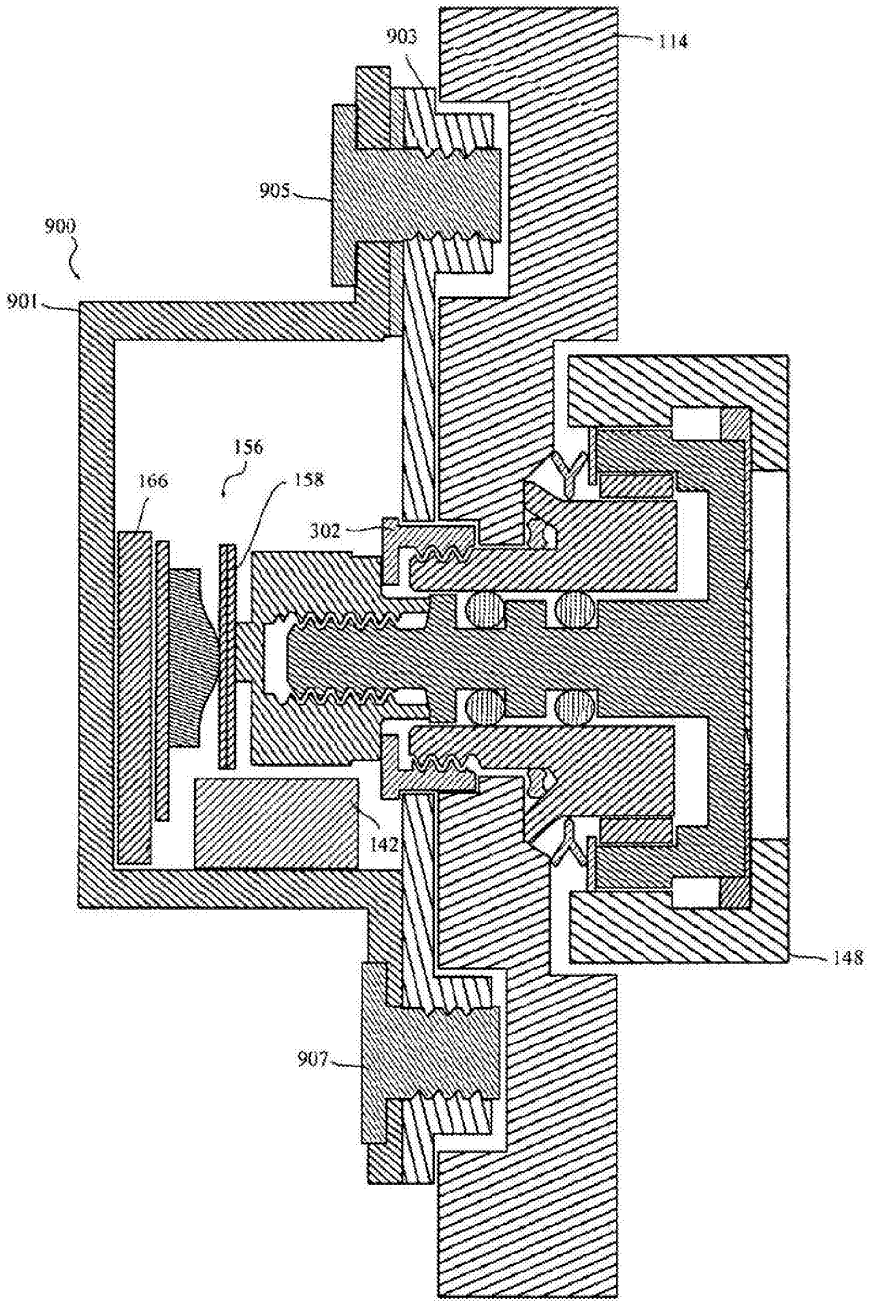


图9

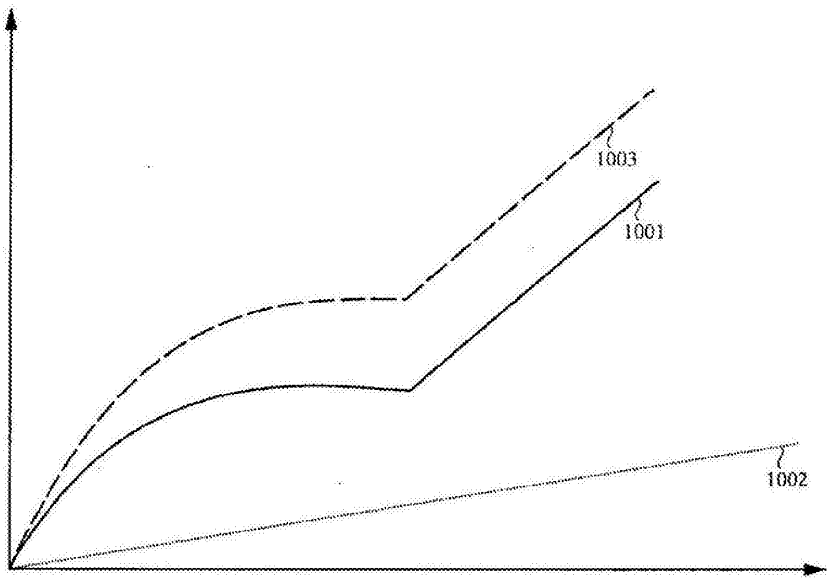


图10

Espacenet

Bibliographic data: CN106236051 (A) — 2016-12-21

Intelligent cuffless blood pressure health monitoring wrist watch based on PPG and ECG

Inventor(s): YANG CHAO ± (杨超)

Applicant(s): SHENZHEN QIANHAI LEADCENT INTELLIGENT TECH CO LTD ± (深圳市前海领创智能科技有限公司)

Classification: - international: ***A61B5/00; A61B5/02; A61B5/021; A61B5/0402; A61B5/11***

- cooperative: A61B5/0064 (CN); A61B5/02 (CN); A61B5/02108 (CN); A61B5/02438 (CN); A61B5/04012 (CN); A61B5/0402 (CN); A61B5/1118 (CN); A61B5/4809 (CN); A61B5/681 (CN); A61B5/7203 (CN); A61B5/7225 (CN)

Application number: CN201610699997 20160819 Global Dossier

Priority number(s): CN201610699997 20160819

Abstract of CN106236051 (A)

The invention provides an intelligent cuffless blood pressure health monitoring wrist watch based on PPG and ECG. The intelligent cuffless blood pressure health monitoring wrist watch comprises a wrist watch body provided with a touch control display screen, wherein a waterproof SIM cover and a magnetic wireless charging data transmission interface are arranged on the back of the wrist watch body, and the wrist watch body comprises an electrocardiogram detecting unit, a pulse wave detecting unit, a data coding and packing unit, a data collection controlling and analyzing unit, an application displaying unit, a main control center and a power supply. The intelligent cuffless blood pressure health monitoring wrist watch can be used for carrying out health monitoring of various links, such as heart rate monitoring, step number counting and sleep detection, and also can track the daily activity conditions, such as the movement distance, speed, step number and calorie consumption of users, preparatively record the movement data, and assist the user in knowing the health index, in addition, the intelligent cuffless blood pressure health monitoring wrist watch is attractive in appearance design, reasonable in design, convenient to use and easy to operate, thus being suitable for being widely popularized for use.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106236051 A
(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610699997.3

(22)申请日 2016.08.19

(71)申请人 深圳市前海领创智能科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 杨超

(74)专利代理机构 广东广和律师事务所 44298
代理人 王少强

(51)Int.Cl.
A61B 5/021(2006.01)
A61B 5/02(2006.01)
A61B 5/0402(2006.01)
A61B 5/11(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)

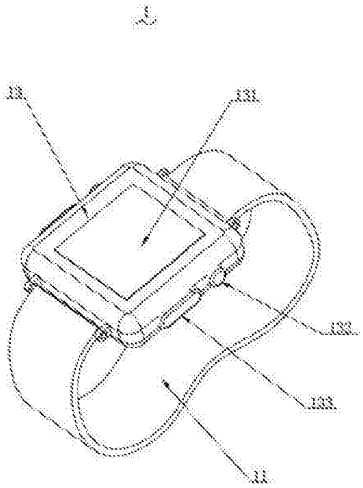
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表

(57)摘要

本发明提供一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，包括带有触控显示屏的手表本体，手表本体背面设置有防水SIM盖和磁性无线充电数据传输接口，手表本体包括心电图检测单元、脉搏波检测单元、数据编码与组包单元、数据采集控制与分析单元、应用显示单元以及主控制中心和电源，本产品可以进行多种环节的健康监控，比如心率监测，计步计数，睡眠检测等，还能够跟踪用户的日常活动情况，比如运动距离，速度，步数，卡路里消耗等，准备地记录运动数据，帮助用户了解自身的健康指数，本设计外形美观，设计合理，使用方便，操作简易，适合广泛推广使用。



CN 106236051 A

1.一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：包括带有触控显示屏的手表本体以及与手表本体相连的腕带；

在所述手表本体背面设置有防水SIM盖和磁性无线充电数据传输接口；在所述手表本体侧边设置有电源开关和SOS键；

所述手表本体包括心电图检测单元、脉搏波检测单元、数据编码与组包单元、数据采集控制与分析单元、应用显示单元以及主控制中心和电源；心电图检测单元和脉搏波检测单元采集外界信号，并对信号进行处理后传输给数据编码与组包单元进行数字信号的编码和打包处理，处理完成后，数据编码与组包单元将信号传输给数据采集控制与分析单元进行进一步的数据分析并将分析完成后的信号发送给应用显示单元进行信息显示。

2.如权利要求1所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述脉搏波检测单元包括光电二极管、单位增益放大器、可调增益放大器、模数转换器和数字信号处理中心；所述光电二极管接收外界光线并将光信号转换成为电信号，电信号依次经过单位增益放大器和可调增益放大器的信号放大处理后，由模数转换器将电信号转换为数字信号，数字信号经数字信号处理中心的处理后通过脉搏波检测单元中设置的I2C接口输出给后续信号处理和显示单元。

3.如权利要求1所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述手表本体中还设置有用于接收外界无线信号的GPS陶瓷天线。

4.如权利要求3所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述腕带与手表本体的连接处采用不锈钢工艺切削制作而成的表带耳杆相连接。

5.如权利要求4所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：在所述腕带与手表本体的连接处设置Wifi/BT馈点以及GSM馈点。

6.如权利要求1所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述触控显示屏为电容式触摸感应显示屏。

7.如权利要求1所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述心电图检测单元包括外部接触电极单元、预放大信号处理单元、高通滤波处理单元、双转单信号转换单元、带通滤波处理单元、后级信号放大处理单元；外部接触电极单元检测生物电信号，将信号脉冲传输给预放大信号处理单元进行第一级信号放大处理，处理完成后信号被传输给截止频率为0.05HZ的高通滤波处理单元进行滤波处理，高通滤波处理单元再将信号传输给双转单信号转换单元将双端信号转换为单端输入信号，单端输入信号经过带通滤波处理单元的滤波处理后被传输至后级信号放大处理单元进行信号的再次放大并输出。

8.如权利要求7所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述手表本体中还设置有用于减少共模干扰的右腿驱动电路单元、用于检测外部接触电极单元检测状态的导联脱落检测单元以及基线快速恢复单元。

9.如权利要求8所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述外部接触电极单元分别设置于手表本体的两侧和背面，且背面的外部接触电极单元数量为两个。

10.如权利要求9所述的一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，其特征在于：所述脉搏波检测单元设置于手表本体背面外部接触电极单元之间。

一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表

[技术领域]

[0001] 本发明涉及可穿戴产品技术领域，尤其涉及一种外形美观大方，检测精确度高，使用方便，设计合理的基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表。

[背景技术]

[0002] 近些年，随着人们生活水平的提高和科技水平的进步，人们对医疗卫生水平的要求也日渐提高，用于随时随地监测血压、心率的可穿戴设备成为市面上热销的产品，智能穿戴产品的不断发展进步，让人们能够更加了解自己的身体，并且开展有针对性的治疗和训练，大大减小了大型医院的工作负担，提高了疾病诊断的准确率和效率，进而达到降低心血管疾病死亡率的目的。

[0003] 目前市面上可以监测人体血压、心率等一系列状况的可穿戴产品的种类逐渐增多，外形、结构和功能等各方面都得到了很大的改善，现阶段无创血压测量方法主要包括听诊法、示波法、动脉张力法等，这些方法都有不利于实际使用的各种缺陷，如听诊法和示波法需要使用袖带加压，给测试者带来很大的不适感，动脉张力法对测量装备以及测量位置都很苛刻。

[0004] 基于上述问题，怎么提高监测的准确率，提高产品整体的抗干扰能力，增强体验度，是本领域技术人员经常思考的问题，近些年，随着研发的投入力度越来越大，也取得了较好的成绩。

[发明内容]

[0005] 为克服现有技术所存在的问题，本发明提供一种外形美观大方，检测精确度高，使用方便，设计合理的基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表。

[0006] 本发明解决技术问题的方案是提供一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表，包括带有触控显示屏的手表本体以及与手表本体相连的腕带；

[0007] 在所述手表本体背面设置有防水SIM盖和磁性无线充电数据传输接口；在所述手表本体侧边设置有电源开关和SOS键；

[0008] 所述手表本体包括心电图检测单元、脉搏波检测单元、数据编码与组包单元、数据采集控制与分析单元、应用显示单元以及主控制中心和电源；心电图检测单元和脉搏波检测单元采集外界信号，并对信号进行处理后传输给数据编码与组包单元进行数字信号的编码和打包处理，处理完成后，数据编码与组包单元将信号传输给数据采集控制与分析单元进行进一步的数据分析并将分析完成后的信号发送给应用显示单元进行信息显示。

[0009] 优选地，所述脉搏波检测单元包括光电二极管、单位增益放大器、可调增益放大器、模数转换器和数字信号处理中心；所述光电二极管接收外界光线并将光信号转换成为电信号，电信号依次经过单位增益放大器和可调增益放大器的信号放大处理后，由模数转换器将电信号转换为数字信号，数字信号经数字信号处理中心的处理后通过脉搏波检测单元中设置的I2C接口输出给后续信号处理和显示单元。

[0010] 优选地，所述手表本体中还设置有用于接收外界无线信号的GPS陶瓷天线。

[0011] 优选地，所述腕带与手表本体的连接处采用不锈钢工艺切削制作而成的表带耳杆相连接。

[0012] 优选地，所述腕带与手表本体的连接处设置Wifi/BT馈点以及GSM馈点。

[0013] 优选地，所述触控显示屏为电容式触摸感应显示屏。

[0014] 优选地，所述心电图检测单元包括外部接触电极单元、预放大信号处理单元、高通滤波处理单元、双转单信号转换单元、带通滤波处理单元、后级信号放大处理单元；外部接触电极单元检测生物电信号，将信号脉冲传输给预放大信号处理单元进行第一级信号放大处理，处理完成后信号被传输给截止频率为0.05HZ的高通滤波处理单元进行滤波处理，高通滤波处理单元再将信号传输给双转单信号转换单元将双端信号转换为单端输入信号，单端输入信号经过带通滤波处理单元的滤波处理后被传输至后级信号放大处理单元进行信号的再次放大并输出。

[0015] 优选地，所述手表本体中还设置有用于减少共模干扰的右腿驱动电路单元、用于检测外部接触电极单元检测状态的导联脱落检测单元以及基线快速恢复单元。

[0016] 优选地，所述外部接触电极单元分别设置于手表本体的两侧和背面，且背面的外部接触电极单元数量为两个。

[0017] 优选地，所述脉搏波检测单元设置于手表本体背面外部接触电极单元之间。

[0018] 与现有技术相比，本发明一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表通过在手表本体中设置心电图检测单元、脉搏波检测单元、数据编码与组包单元、数据采集控制与分析单元、应用显示单元以及主控制中心和电源，使得本基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表可以进行多种环节的健康监控，比如心率监测，计步计数，睡眠检测等，还能够跟踪用户的日常活动情况，比如运动距离，速度，步数，卡路里消耗等，准备地记录运动数据，帮助用户了解自身的健康指数，本设计外形美观，设计合理，使用方便，操作简易，适合广泛推广使用。

[附图说明]

[0019] 图1是本发明一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表的立体状态结构示意图。

[0020] 图2是本发明一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表的平面状态结构示意图。

[0021] 图3是本发明一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表的工作原理示意图。

[0022] 图4是本发明一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表的脉搏检测流程图。

[具体实施方式]

[0023] 为使本发明的目的，技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，并不用于限定此发明。

[0024] 请参阅图1至图4，本发明一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表1包括带有触控显示屏的手表本体13以及与手表本体13相连的腕带11；

[0025] 在所述手表本体13背面设置有防水SIM盖135和磁性无线充电数据传输接口136；在所述手表本体13侧边设置有电源开关132和SOS键134；

[0026] 所述手表本体13包括心电图检测单元、脉搏波检测单元138、数据编码与组包单元、数据采集控制与分析单元、应用显示单元以及主控制中心和电源；心电图检测单元和脉搏波检测单元138采集外界信号，并对信号进行处理后传输给数据编码与组包单元进行数字信号的编码和打包处理，处理完成后，数据编码与组包单元将信号传输给数据采集控制与分析单元进行进一步的数据分析并将分析完成后的信号发送给应用显示单元进行信息显示。

[0027] 通过在手表本体13中设置心电图检测单元、脉搏波检测单元138、数据编码与组包单元、数据采集控制与分析单元、应用显示单元以及主控制中心和电源，使得本基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表1可以进行多种环节的健康监控，比如心率监测，计步计数，睡眠检测等，还能够跟踪用户的日常活动情况，比如运动距离，速度，步数，卡路里消耗等，准备地记录运动数据，帮助用户了解自身的健康指数，本设计外形美观，设计合理，使用方便，操作简易，适合广泛推广使用。

[0028] 脉搏检测(PPG)基于光电容积描记原理，即发光二极管发出一定波长的光照射到皮肤表面，发生透射而被光电接收器接收透光区域的动脉血博时，血红蛋白的含量也随之变化，使动脉血对光的吸收量发生脉动的变化，对应光电信号的交流分量，皮肤、肌肉、骨骼、静脉血等对光的吸收量是恒定的，对应光电信号的直流分量，用波长分别为红光和红外光照射手指运用Lambert-Beer定律即可得到PPG脉搏波。针对不同肤色、毛发、皮肤厚度、出汗等情况进行匹配，辅以动态测量中的伪影消除技术，获取手臂测量的有效波形数据。

[0029] 优选地，所述脉搏波检测单元138包括光电二极管、单位增益放大器、可调增益放大器、模数转换器和数字信号处理中心；所述光电二极管接收外界光线并将光信号转换成为电信号，电信号依次经过单位增益放大器和可调增益放大器的信号放大处理后，由模数转换器将电信号转换为数字信号，数字信号经数字信号处理中心的处理后通过脉搏波检测单元中设置的I2C接口输出给后续信号处理和显示单元。

[0030] 优选地，所述手表本体13中还设置有用于接收外界无线信号的GPS陶瓷天线。

[0031] 优选地，所述腕带11与手表本体13的连接处采用不锈钢工艺切削制作而成的表带耳杆相连接，稳定性高。

[0032] 优选地，所述腕带11与手表本体13的连接处设置Wifi/BT馈点以及GSM馈点。

[0033] 优选地，所述触控显示屏131为电容式触摸感应显示屏。

[0034] 优选地，所述心电图检测单元包括外部接触电极单元133、预放大信号处理单元、高通滤波处理单元、双转单信号转换单元、带通滤波处理单元、后级信号放大处理单元；外部接触电极单元133检测生物电信号，将信号脉冲传输给预放大信号处理单元进行第一级信号放大处理，处理完成后信号被传输给截止频率为0.05HZ的高通滤波处理单元进行滤波处理，高通滤波处理单元再将信号传输给双转单信号转换单元将双端信号转换为单端输入信号，单端输入信号经过带通滤波处理单元的滤波处理后被传输至后级信号放大处理单元进行信号的再次放大并输出。

[0035] 外部接触电极单元133上的信号通过输入buffer采集进入预放大信号处理单元进行第一级放大，同时经过截止频率为0.05HZ的高通滤波处理，接着由具有双端转单端功能的双转单信号转换单元将信号变为单端输入信号后进入滤波电路进行带通滤波处理，接着送入后级信号放大处理单元做第二级放大，最后由输出buffer送出输出信号。

[0036] 优选地，所述手表本体13中还设置有用于减少共模干扰的右腿驱动电路单元、用于检测外部接触电极单元133检测状态的导联脱落检测单元以及基线快速恢复单元。在心电芯片设计中，在预放大信号处理单元中引入集成在芯片内的高通滤波功能，有效的去除了传统医疗传感设备中的极化压差影响，同时设计了一个全集成在片内的超低频率带宽的低通滤波器，减少了芯片的外围器件。

[0037] 优选地，所述外部接触电极单元133分别设置于手表本体13的两侧和背面，且背面的外部接触电极单元13数量为两个。

[0038] 优选地，所述脉搏波检测单元138设置于手表本体13背面外部接触电极单元133之间。

[0039] 与现有技术相比，本发明一种基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表1通过在手表本体13中设置心电图检测单元、脉搏波检测单元138、数据编码与组包单元、数据采集控制与分析单元、应用显示单元以及主控制中心和电源，使得本基于PPG与ECG的智能无袖带血压健康监测手表1可以进行多种环节的健康监控，比如心率监测，计步计数，睡眠检测等，还能够跟踪用户的日常活动情况，比如运动距离，速度，步数，卡路里消耗等，准备地记录运动数据，帮助用户了解自身的健康指数，本设计外形美观，设计合理，使用方便，操作简易，适合广泛推广使用。

[0040] 以上所述的本发明实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

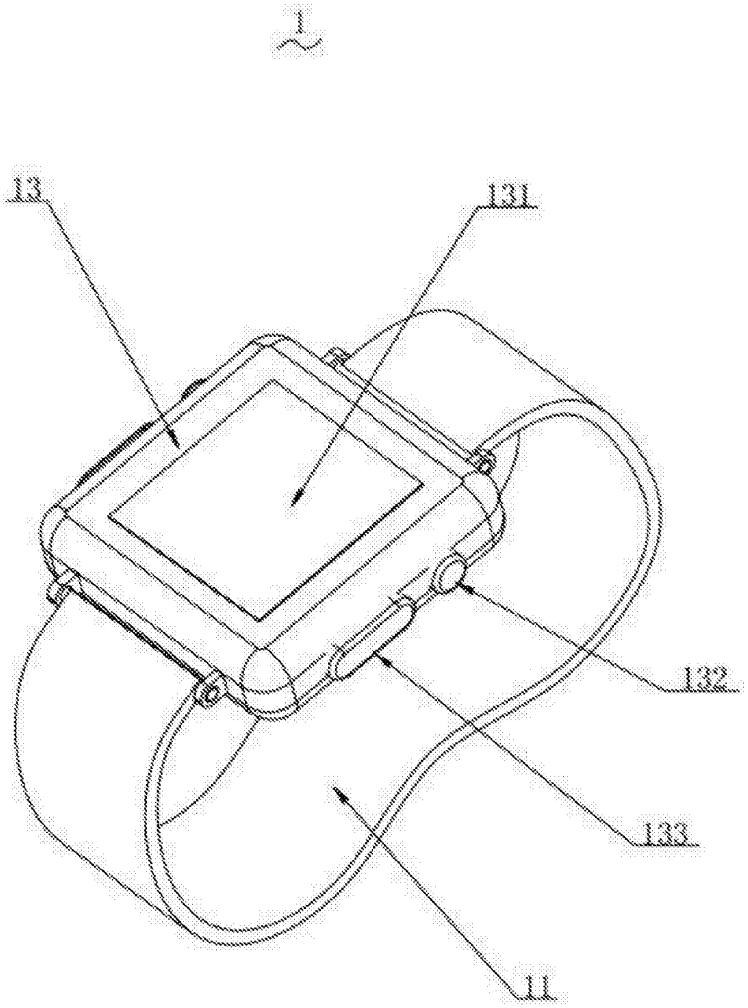


图1

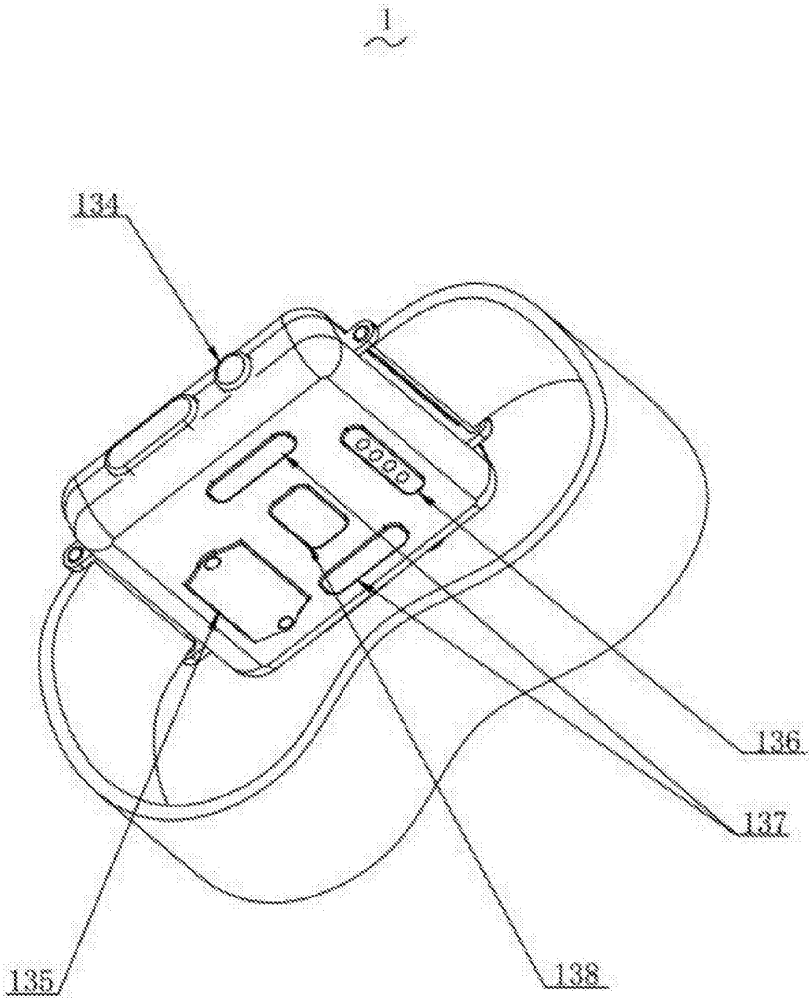


图2

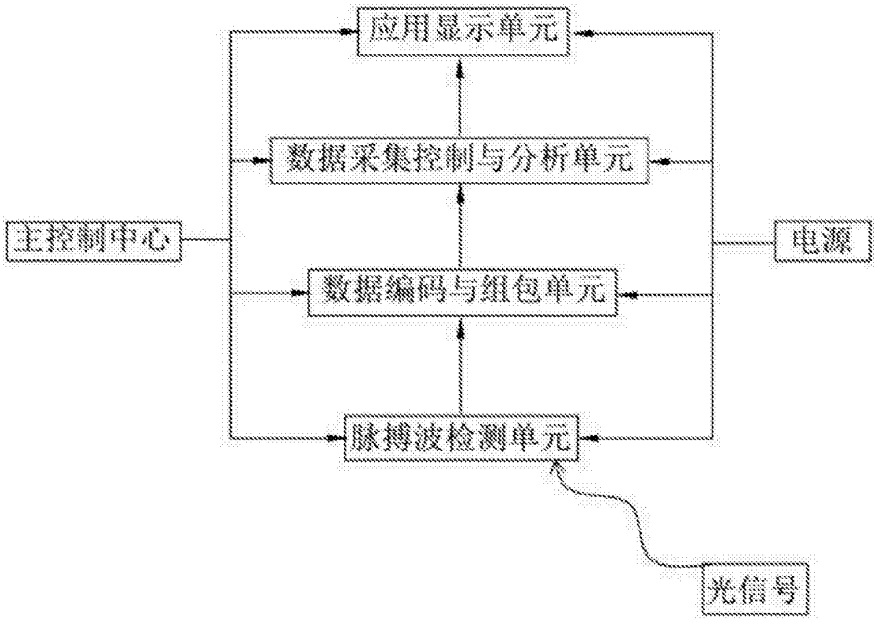

应用显示单元
数据采集控制与分析单元
主控制中心
电源
数据编码与组包单元
脉搏波检测单元
光信号

图3

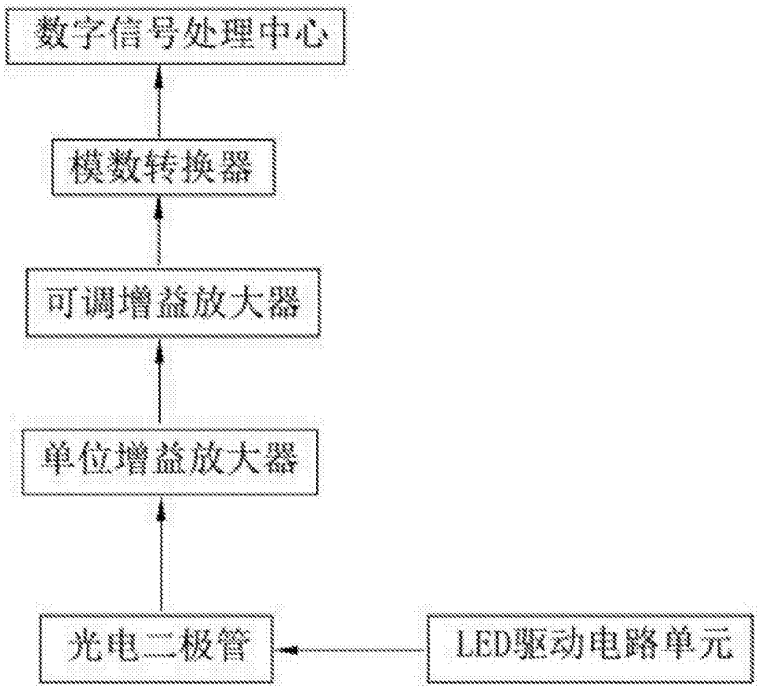

数字信号处理中心
模数转换器
可调增益放大器
单位增益放大器
光电二极管
LED驱动电路单元

图4

Espacenet

Bibliographic data: CN206209589 (U) — 2017-05-31

Table hat subassembly

Inventor(s): C M ELY; F R ROTHKOPF; M K SPENCER ± (C·M·艾利, ; F·R·罗斯科普夫, ; M·K·斯潘塞尔)

Applicant(s): APPLE INC ± (苹果公司)

Classification: - international: ***G04G17/00; G06F3/01***
- cooperative: G04B3/041 (US); G04B3/046 (US); G04C3/002 (EP); G04G21/00 (EP, US)

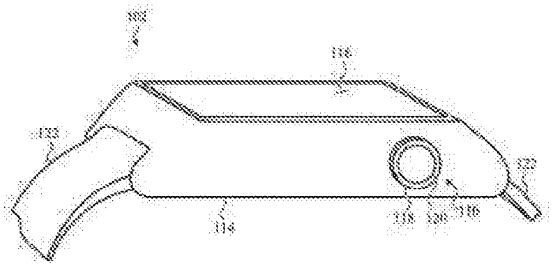
Application number: CN201620345668U 20160422

Priority number (s): US201562152282P 20150424

Also published as: CN208061130 (U) US10018966 (B2) US10222756 (B2) US2016313703 (A1) US2018299834 (A1)

Abstract of CN206209589 (U)

The utility model relates to a table hat subassembly. Table hat subassembly includes the main part, the main part is configured as to receive revolves transferred income and injects concave part and maintenance characteristic portion. The table hat still includes: the pottery part, the pottery part is located at least in part in the concave part, and installation arm, the arm is associated arrives in the installation the pottery part and with the main part maintenance characteristic portion joint, thus will pottery part maintenance arrives in the main part. The problem that this disclosed one embodiment was solved provides the table hat subassembly that can have many different designs, character sum outward appearance. An usage according to this disclosed embodiment has provided the table hat subassembly who has many different designs, character sum outward appearance.



(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206209589 U
(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201620345668.4

(22)申请日 2016.04.22

(30)优先权数据
62/152,282 2015.04.24 US

(73)专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 C·M·艾利 F·R·罗斯科普夫
M·K·斯潘塞尔

(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 李玲

(51)Int.Cl.
G06F 3/01(2006.01)
G04G 17/00(2013.01)

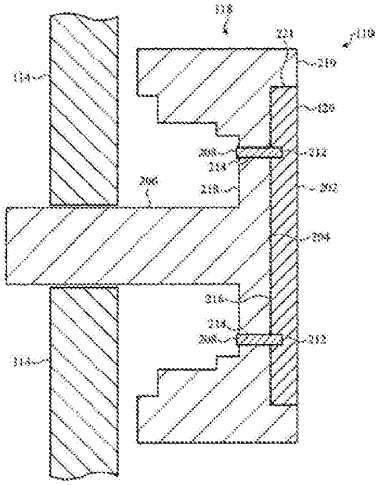
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54)实用新型名称

表冠组件

(57)摘要

本申请涉及表冠组件。所述表冠组件包括主体，所述主体被被配置成接收旋转输入并限定凹部和固位特征部。所述表冠还包括：陶瓷部件，所述陶瓷部件至少部分地位于所述凹部中；以及安装臂，所述安装臂附连到所述陶瓷部件并与所述主体的所述固位特征部接合，从而将所述陶瓷部件固位到所述主体上。本公开的一个实施例解决的一个问题是提供可以具有许多不同的设计、特征和外观的表冠组件。根据本公开的一个实施例的一个用途在于提供了具有许多不同的设计、特征和外观的表冠组件。



CN 206209589 U

1.一种表冠组件,其特征在于,所述表冠组件包括:

主体,所述主体被被配置成接收旋转输入并限定凹部和固位特征部;

陶瓷部件,所述陶瓷部件至少部分地位于所述凹部中;以及

安装臂,所述安装臂附连到所述陶瓷部件并与所述主体的所述固位特征部接合,从而将所述陶瓷部件固位到所述主体上。

2.如权利要求1所述的表冠组件,其特征在于:

所述固位特征部是在所述主体中的开口;以及

所述安装臂至少部分地延伸进入到所述开口中。

3.如权利要求2所述的表冠组件,其特征在于,所述安装臂焊接到所述主体。

4.如权利要求1所述的表冠组件,其特征在于:

所述陶瓷部件限定孔;以及

所述安装臂使用过盈配合被紧固在所述孔中。

5.如权利要求1所述的表冠组件,其特征在于,所述安装臂由金属材料形成并且熔接到所述陶瓷部件。

6.如权利要求1所述的表冠组件,其特征在于:

所述安装臂包含挡爪部件;

所述固位特征部包含咬边;以及

所述挡爪部件接合所述咬边来将所述陶瓷部件固位到所述主体上。

7.如权利要求1所述的表冠组件,其特征在于:

所述陶瓷部件包含氧化锆;以及

所述安装臂包含钨。

8.如权利要求1所述的表冠组件,其特征在于:

所述主体进一步被被配置成接收平移输入;以及

所述输入组件结合在可穿戴的电子设备中,所述可穿戴的电子设备包括:

外壳;

显示器,所述显示器位于所述外壳中;以及

处理器,所述处理器被配置成:

在所述显示器上呈现用户界面;

响应于所述旋转输入执行第一用户-界面动作;以及

响应于所述平移输入执行不同于所述第一用户-界面动作的第二用户-界面动作。

9.一种表冠组件,其特征在于,所述表冠组件包括:

主体,所述主体限定咬边;以及

氧化锆部件,所述氧化锆部件通过固位夹耦接到所述主体;

其中,所述固位夹附连到所述氧化锆部件并与所述咬边接合。

10.如权利要求9所述的表冠组件,其特征在于:

所述氧化锆部件包括:

第一表面,所述第一表面限定所述表冠组件的外部表面;以及第二表面,所述第二表面与所述第一表面相对并且具有形成于其中的孔;

所述固位夹的第一端部固定在所述孔中;

所述固位夹的第二端部包含挡爪部件;以及

所述挡爪部件接合所述咬边,从而将所述氧化锆部件固位到所述 主体上。

11.如权利要求9所述的表冠组件,其特征在于:

所述固位夹包括:

安装板;以及

臂,所述臂从所述安装板延伸并且包含挡爪部件;

所述安装板耦接到所述氧化锆部件;以及

所述挡爪部件接合所述咬边,从而将所述氧化锆部件固位到所述主体上。

12.如权利要求11所述的表冠组件,其特征在于,所述臂和所述安装板是一体的结构。

13.如权利要求9所述的表冠组件,其特征在于:

所述固位夹是第一固位夹;

所述咬边是第一咬边;

所述主体进一步限定第二咬边;以及

所述表冠组件进一步包含与所述第二咬边接合的第二固位夹。

14.如权利要求9所述的表冠组件,其特征在于:

固位环与所述固位夹整体地形成;以及

所述固位环的内表面接合所述氧化锆部件的外围边缘,从而将所述固位夹附连到所述氧化锆部件上。

15.如权利要求9所述的表冠组件,其特征在于,所述表冠组件进一步包含位于所述氧化锆部件与所述主体之间并迫使所述固位夹与所述咬边接合的偏置部件。

表冠组件

技术领域

[0001] 本公开大体涉及用于将盖部件耦接到输入机构的附连机构，所述输入机构例如是用于电子设备的旋转输入机构。

背景技术

[0002] 许多类型的电子装置或其它设备利用输入设备来接收用户输入。例如，电子手表和机械手表都可以具有允许用户设定时间、日期或操作设备的其它功能的冠部。在智能手表的情况中，冠部可以运作来操控用户界面、改变设备模式、或提供其它输入。为了功能和/或审美的目的，冠部可以具有许多不同的设计、特征和外观。

实用新型内容

[0003] 本公开的一个实施例的至少一个目的是要提供可以具有许多不同的设计、特征和外观的表冠组件。

[0004] 一些示例实施例涉及一种表冠组件，所述表冠组件包括主体，所述主体被被配置成接收旋转输入并限定凹部和固位特征部。所述表冠还包括：陶瓷部件，所述陶瓷部件至少部分地位于所述凹部中；以及安装臂，所述安装臂附连到所述陶瓷部件并与所述主体的所述固位特征部接合，从而将所述陶瓷部件固位到所述主体上。

[0005] 在一些实施例中，所述固位特征部是在所述主体中的开口，并且所述安装臂至少部分地延伸进入到所述开口中。所述安装臂可以焊接到所述主体。在一些实施例中，所述陶瓷部件限定孔，以及所述安装臂使用过盈配合被紧固在所述孔中。在一些实施例中，所述安装臂由金属材料形成并且熔接到所述陶瓷部件。在一些实施例中，所述安装臂包含挡爪部件，固位特征部包括咬边，所述固位特征部包含咬边；以及所述挡爪部件接合所述咬边来将所述陶瓷部件固位到所述主体上。在一些实施例中，所述陶瓷部件包含氧化锆以及所述安装臂包含钨。

[0006] 在一些实施例中，所述主体进一步被被配置成接收平移输入；以及所述输入组件结合在可穿戴的电子设备中。所述可穿戴的电子设备包含：外壳，位于所述外壳中的显示器，以及处理器。所述处理器被配置成在所述显示器上呈现用户界面，响应于所述旋转输入执行第一用户-界面动作；以及响应于所述平移输入执行不同于所述第一用户-界面动作的第二用户-界面动作。在一些实施例中，所述第一用户-界面动作包含在所述显示器上移动光标；以及所述第二用户-界面动作包含在所述显示器上显示选定的内容。

[0007] 一些示例实施例涉及一种表冠组件，所述表冠组件包括：主体，所述主体限定咬边；以及氧化锆部件，所述氧化锆部件通过固位夹耦接到所述主体。所述固位夹附连到所述氧化锆部件并与所述咬边接合。在一些实施例中，所述氧化锆部件包括：第一表面，所述第一表面限定所述表冠组件的外部表面；以及第二表面，所述第二表面与所述第一表面相对并且具有形成于其中的孔。所述固位夹的第一端部固定在所述孔中，所述固位夹的第二端部包含挡爪部件，以及所述挡爪部件接合所述咬边，从而将所述氧化锆部件固位到所述主

体上。

[0008] 在一些实施例中，所述固位夹包括：安装板；以及从所述安装板延伸并且包含挡爪部件的臂。所述安装板可以耦接到所述氧化锆部件，以及所述挡爪部件可以接合所述咬边，从而将所述氧化锆部件固位到所述主体。所述臂和所述安装板是一体的结构。

[0009] 在一些实施例中，所述固位夹是第一固位夹，所述咬边是第一咬边，所述主体进一步限定第二咬边，以及所述表冠组件进一步包含与所述第二咬边接合的第二固位夹。在一些实施例中，所述表冠组件进一步包含固位环，其中所述固位环的内表面接合所述氧化锆部件的外围边缘，从而将所述固位环固位到所述氧化锆部件。所述固位环可以与所述固位夹整体地形成。在一些实施例中，所述表冠组件进一步包 含位于所述氧化锆部件与所述主体之间并迫使所述固位夹与所述咬边接合的偏置部件。

[0010] 一些示例实施例涉及包括外壳和耦接到所述外壳的输入组件的可穿戴的电子设备。所述输入组件可以被配置成相对于所述外壳旋转来给可穿戴的电子设备提供输入。所述输入组件可以包含具有延伸进入所述外壳的内部空间的致动部件、耦接到所述致动部件并形成所述输入组件的外部表面的一部分的盖部件，以及附连到所述盖部件并与所述致动部件的固位特征部接合的凸出部件，从而将所述盖部件固位到所述致动部件上。

[0011] 在一些实施例中，所述输入组件被配置成接收旋转输入和平移输入，并且所述可穿戴的电子设备进一步包含位于所述外壳中的显示器，以及处理器。所述处理器被配置成在所述显示器上呈现用户界面，响应于所述旋转输入执行第一用户-界面动作，以及响应于所述平移输入执行与不同于所述第一用户-界面动作的第二用户-界面动作。在一些实施例中，所述第一用户-界面动作包含在所述显示器上移动光标，以及所述第二用户-界面动作包含在所述显示器上显示选定的内容。

[0012] 在一些实施例中，所述致动部件限定凹部并且包含延伸穿过限定所述凹部的致动部件的一部分的孔。所述凸出部件的第一端部可以附连到所述盖部件，以及所述凸出部件可以延伸进入所述孔并在与所述第一端部相对的所述凸出部件的第二端部焊接到致动部件。

[0013] 在一些实施例中，所述致动部件包含侧壁和在所述侧壁中形成的沟槽，并且所述凸出部件包含延伸进入沟槽并接合所述沟槽来将所述盖部件固位到所述致动部件的挡爪部件。在一些实施例中，所述输入组件包含偏置部件，所述偏置部件位于所述盖部件和所述致动部件之间，将所述盖部件偏置离开致动部件从而迫使所述挡爪部件顶着所述沟槽的壁。在一些实施例中，所述盖部件由氧化锆形成，并且具有小于或等于500微米的厚度。在一些实施例中，所述盖部件的所述外部表面与围绕所述盖部件的所述致动部件的一部分齐平。

[0014] 根据本公开的一个实施例的一个技术效果在于提供了具有许多不 同的设计、特征和外观的表冠组件。

附图说明

[0015] 通过随后结合附图的详细描述将更易于理解本公开，其中类似的附图标记指示类似的结构元素。

[0016] 图1A-1B示出了结合输入组件的示例电子设备。

[0017] 图2示出了沿图1B的截面2-2取得的示例输入组件的截面视图。

[0018] 图3A-3B示出了图2的输入组件的示例盖部件。

[0019] 图4A示出了沿图1B的截面2-2取得的示例输入组件的截面视图。

[0020] 图4B示出了图4A的输入组件的局部视图。

[0021] 图5A-5B示出了图4A的输入组件的示例盖部件。

[0022] 图6示出了沿图1B的截面2-2取得的示例输入组件的截面视图。

[0023] 图7A示出了沿图1B的截面2-2取得的示例输入组件的截面视图。

[0024] 图7B示出了图7A的输入组件的盖部件的局部视图。

[0025] 图8示出了图4A的输入组件的示例基座部件。

[0026] 图9A-9C示出了图4A的输入组件的示例基座部件的局部视图。

[0027] 图10A-10C示出了图4A的输入组件的示例基座部件的局部视图。

[0028] 图11示出了用于组装输入组件的示例过程。

[0029] 图12示出了具有输入组件的示例电子设备。

具体实施方式

[0030] 相关申请的交叉引用

[0031] 本申请是2015年4月24日提交的标题为“Cap for Input Mechanism”的第62/152,282号美国临时专利申请的非临时专利申请,并且要求该临时专利申请的优先权,该临时专利申请的公开内容凭此通过引用以其整体结合到本文中。

[0032] 现将详细参考示意在附图中的代表性实施例。应理解到随后的描述并不意在将实施例限制到一个优选的实施例。相反地,其意在覆盖能够被如随附的权利要求所限定的所述实施例的精神和范畴所包含的 替代物、改型、和等价物。

[0033] 本公开详细描述了用于将例如陶瓷元件的盖或帽耦接到例如表冠的输入组件的系统和装置。例如,表冠可以包括位于冠部的端部中的凹部中的盖。盖可以与冠部是相同的或不同的材料,但是由于盖是分开的元件,其应以足够的强度耦接到冠部以使得元件在手表的正常使用期间牢固地附连。

[0034] 在一些情况中,由于所耦接的元件的尺寸和材料,将盖或帽附连到表冠(或其它输入组件)可能呈现增加的挑战。例如,放置到冠部的端部中的盖可能是比较薄从而比较易碎的。相应地,占据较少空间的附连机构可以允许使用更厚且更结实的盖。

[0035] 再者,对于许多盖材料,直接在盖中形成固位特征部可能是困难的。例如,在由蓝宝石、玻璃、氧化锆、或其它陶瓷材料形成的盖中形成柱、夹、或咬边可能是困难的。并且即使这样的特征和/或结构由这些材料形成,获得的特征可能不适合作为固位特征部使用。例如,一些盖材料可能太脆并且/或者易碎而不能被使用于固位特征部,或者它们可能难于与其它材料结合(例如,通过焊接)。

[0036] 本文描述了用于将盖耦接到输入组件的多种技术。例如,盖可以通过固位在盖中的开口(例如盲孔)中的柱耦接到输入组件并焊接或以其它方式结合到输入组件的主体。作为另一个示例,盖可以通过耦接到盖并且与输入组件的主体中的咬边接合的固位夹来耦接到输入组件。本文描述了额外的实施例和细节。

[0037] 图1A和1B是设备102的不同视图。设备102包括外壳114、显示器116,以及输入组件

110。输入组件110可以是用于设备102的输入机构(或者可以是其元件)。在设备102是例如“智能手表”的可穿戴的设备的情况下,输入组件110可以是或者可以类似于表冠组件,并且可以提供类似于表冠的功能(以及如本文所述的其它功能)。

[0038] 输入组件110包括主体118和盖部件120(其也可以称为帽)。用户可以用他或她的手指来操控主体118以便旋转和/或平移输入组件110来给设备102提供输入,如本文所述。

[0039] 输入组件110可以被配置成接收多种物理输入,包括来自用户的平移输入(例如相应于相对外壳114推或拉的轴向输入)和/或转动或旋转输入。特别地,输入组件110,或其一部分,可以被用户接触并能够被用户操控。输入组件110可以包括界面表面,例如,主体118的外面的圆边或边缘,用户可以抓住其或以其它方式与其互动来推、拉或旋转输入组件110。界面表面可以具有有利于来自用户的旋转输入的形状或质地,例如滚花的或粗糙化的表面。可替代地,界面表面可以是无特征的和/或光滑的(例如抛光的)。

[0040] 输入组件110可以包括传感器(未示出)或者与传感器互动,该传感器检测对输入组件110的平移和/或转动输入。可以使用这些或其它物理输入来控制设备102,例如操控显示在显示器116上的用户界面,启用或禁用设备102的功能,设定设备的时间或其它参数,等等。再者,输入组件110可以接收不同类型的物理输入并且可以基于接收到的输入的类型来执行不同类型的动作。例如,设备102可以被配置成在显示器116上显示用户界面。响应于通过输入组件110接收第一类型的物理输入,例如旋转输入,设备102可以执行第一用户-界面动作,例如在显示器上移动光标,滚动贯穿文本或图像,在显示的文本或图像上放大或缩小,改变一组可选元素中选定的元素,改变参数的值(例如,时间或日期),等等。响应于通过输入组件110接收第二类型的物理输入,例如平移输入(例如推),设备102可以执行不同于第一用户-界面动作的第二用户-界面动作。例如,设备102可以改变显示器116上所显示的东西,在示器116上显示选定的内容,或者记录对值或参数(例如,时间、日期、要查看或存储的对象,等等)的选择。

[0041] 如以上所注,设备102可以是功能多样的智能手表。由于输入组件110可以接收不同类型的物理输入,其可以给用户提供直观且有效的方式来与设备102互动。例如,当显示器116在显示可选对象的列表时,用户可以旋转输入组件110来滚动贯穿列表直到期望的对象被高亮或以其它方式指明以便能选择。然后,用户可以平移(例如,按 压)输入组件110来选择高亮的元素,其将引起展示或显示高亮的元素。例如,显示器116将停止显示列表而显示选择的对象的内容。其它用户界面和设备功能也可以通过输入组件110可接收的多种物理输入而被控制和/或选择。

[0042] 盖部件120可以耦接到主体118,使得盖部件120的表面大致与主体118的表面齐平,从而形成输入组件110的大致连续的外部表面。大致连续的外部表面可以减少输入组件110绊住或勾住其它对象的趋势,并且可以给输入组件110提供顺滑的触感。并且,由于盖部件120不延伸超出主体118的表面,盖部件120在日常使用期间不太可能从主体118被剥落或意外地撬开。

[0043] 盖部件120可以以多种方式耦接到主体118,如本文所述。例如,柱可以附连到盖部件120,并且盖部件120可以与主体118组装,使得柱位于主体118中的孔或开口中并焊接到主体118。本文讨论了其它用于将盖部件120耦接到主体118的机构,包括固位夹和固位环。

[0044] 如图中所示,盖部件120是圆盘形元件,尽管其它形状和构造也是可能的,例如方

形、长方形、椭圆形，等等。再者，所示图中描绘的盖部件120仅仅是可以放置进入或以其它方式附连到输入组件110的端部的元件、零件或部件的一个示例。例如，盖部件120可以是薄片、圆盘、盖、板、透镜、窗口、宝石、圆顶、石头，等等。

[0045] 如所示的，设备102是可穿戴的电子设备(例如，智能手表)。然而，设备102可以是任何适宜的设备，包括电子计算设备(例如，笔记本电脑、台式电脑、或平板电脑)、移动通讯设备(例如，“智能手机”)、健康监测设备、记时设备、秒表、机械或机电的手表，等等。设备102也可以包括与其耦接的带子122，用于将设备102附连到用户或附连到另一个对象。

[0046] 图2示出了沿图1B的截面2-2取得的输入组件110的截面视图，示出了用于将盖部件120附连到主体118的示例技术。输入组件110也可以称为表冠或表冠组件。如所示的，盖部件120安装到主体118以形成输入组件110的外部表面。本文所述的臂208，延伸进入盖部件120和主体118二者中的开口，来将盖部件120耦接或固位到主体118。

[0047] 主体118限定凹部221，盖部件120至少部分地位于凹部221中。主体118(或其部分)可以由金属材料(例如，钢、钛、金、银、钨、铝、非晶态金属合金、镍、金属合金，等等)、陶瓷、聚合物、或任何其它适宜的材料来形成。在图2中，主体118是单个的整体式元件。在其它实施例中，例如图4A、6和7A中示出的，主体118包括耦接到一起的多个元件。

[0048] 盖部件120至少部分地位于凹部221中，并且至少部分地被框210围绕。框210限定凹部221的边界并且可以是主体118的一部分。例如，框210可以与主体118整体地形成。

[0049] 盖部件120包含外表面202(例如，第一表面)，外表面202朝向远离设备102并且限定输入组件110的外部表面的至少一部分。盖部件120也包含内表面204(例如，第二表面)，内表面204与外表面202相对，并且朝向冲着输入组件110和/或设备102。盖部件120可以由氧化锆或由其它适宜的材料形成，例如蓝宝石、玻璃、陶瓷、聚合物、金属材料(例如，钢、钛、金、银、钨、铝、非晶态金属合金、或镍)，等等。在盖部件由陶瓷形成的情况中，其可被称为陶瓷部件。类似地，在盖部件由氧化锆形成的情况中，其可被称为氧化锆部件。盖部件120可以有任何适宜的厚度，例如小于或等于大约500微米。在一些情况中，盖部件120约100纳米厚。

[0050] 盖部件120耦接或固位到主体118。特别地，输入组件110可以包括凸出部件，例如安装臂208，安装臂208延伸离开盖部件120的内表面204或从盖部件120的内表面204凸出，并且耦接到主体118来将盖部件120固位到主体118。在图2中，安装臂208是柱(例如，方形、长方形、圆柱形、或其它形状的柱)。可以使用其它凸出部件，例如固位夹，来替代或附加于安装臂208。本文中参考图4A-10C描述使用固位夹的实施例。

[0051] 安装臂208可以以任何适宜的方式附连到盖部件120。如图2中 所示，安装臂208的端部(例如，第一端部)位于形成在盖部件120的内表面204中的孔212(其可以是盲孔，如所示的)之中。孔212可以有任何适宜的尺寸或形状以便适合安装臂208，包括圆形、弓形、长方形、方形，等等。

[0052] 安装臂208可以使用过盈配合、烧结、粘合、或任意其它适宜的技术紧固在孔212中。例如，为了产生过盈配合，可以将安装臂208冷却以便在至少一个方向减小安装臂208的尺寸(例如，减小圆柱形安装臂的直径)。将冷却的安装臂208引入孔212中并使其回到室温，致使安装臂208膨胀至稍大的尺寸从而迫使安装臂208的壁顶着孔212的壁。可替代地，可以加热盖部件120来扩张孔212的尺寸以使得安装臂208被引入其中。一旦盖部件120被冷却，孔212会收缩到较小的尺寸，从而迫使孔212的壁顶着安装臂208的壁。

[0053] 作为另一个示例，可以将安装臂208插入孔212中并将其加热直到安装臂208和盖部件120熔接在一起(例如，烧结工艺)。在安装臂208和盖部件120烧结的情况中，这些元件的材料可以就其在不对任一材料有害的温度下互相熔融的能力来选择。例如，在一些情况中，安装臂208由钨形成，而盖部件120由氧化锆形成。可以选择钨因为其在烧结期间熔接到氧化锆，并且因为钨可以焊接到主体118，如以下所述。然而，安装臂208可以由能被适当地与盖部件120和主体118二者耦接的任何材料形成，例如金属材料(例如，钢、钛、铝、非晶态金属合金、金属合金)、陶瓷、或聚合物。

[0054] 盖部件120通过安装臂208耦接到主体118。特别地，主体118包括固位特征部，例如开口214，其可以是从主体118的安装表面216延伸至背部表面218的孔。安装臂208的端部(例如，第二端部)穿过开口214朝着背部表面218延伸，其在背部表面218处可以延伸超出背部表面218、与背部表面218齐平、或者从背部表面218凹陷。安装臂208的末端(例如，延伸进入开口并靠近背部表面218的安装臂的第二端部)可以在背部表面218处或靠近背部表面218焊接到主体118，从而将安装臂208(并且从而将盖部件120)耦接到主体118。在其它实施例中，安装臂208可以使用过盈配合来用桩安装到或紧固到主体118。在使用过盈配合的情况中，安装臂208可以在插入开口214之前被冷却。一旦插入，可以使安装臂208回到室温，致使安装臂208膨胀至稍大的尺寸从而迫使安装臂208的壁顶着开口214的壁。在使用过盈配合来将安装臂208耦接到盖部件120和主体118二者的情况中，可以首先冷却安装臂208，然后将其与盖部件120和主体118二者组装，以便安装臂208的膨胀与盖部件120和主体118二者中的开口大致同时地产生过盈配合。

[0055] 盖部件120的内表面204可以直接安装到主体118的安装表面216。例如，盖部件120的内表面204的至少一部分可以与主体118直接接触而不用任何填隙元件或层，例如粘合层。通过避免使用填隙层，更多的空间可用于盖部件120，从而允许使用更厚的盖部件120。更厚的盖部件120可以比较薄的盖部件更坚韧并且更抗折断，从而提供了整体更耐用的输入组件110。

[0056] 在图2中，盖部件120位于凹部221中，使得盖部件120的表面大致与框210的表面齐平，从而形成输入组件110的大致连续的外部表面。在其它实施例中，盖部件120可以从框210隆起或凹进。在这样的情况中，框210和盖部件120的彼此靠近的边缘仍可以形成大致连续的表面。例如，框210和盖部件120可以具有一起限定输入组件110的大致连续的凸出或“圆顶”表面的弯曲表面。

[0057] 可以是主体118的一部分的轴206可以延伸进入外壳114的内部空间，并且可以耦接到外壳114和/或设备102的任何其它部分。例如，轴206(和/或输入组件110的其它部分)可以由将输入组件110耦接到外壳114同时也允许输入组件110相对于外壳114平移和/或旋转的一个或多个轴承、衬套、或其它机构(未示出)来支撑。轴206和主体118可以是单个的整体式元件，或者它们可以是耦接到一起的分离的元件。包括轴206或耦接到轴206的主体118可被称为致动部件。

[0058] 输入组件110也可以包括或者耦接到图中未示出的其它元件，例如支撑结构、密封件、光学编码器、开关，等等。为了清晰，这些元 件从图中省略。

[0059] 图3A示出了在盖部件120上的安装臂208的示例布置。特别地，两个装臂208附连到盖部件120并且从盖部件120的内表面204凸出。图3B是安装臂的另一个示例布置，包括四个

安装臂208，其布置使得每个安装臂208都位于假设或想象的方形的顶点。如所示的，安装臂208是大致圆柱形的柱，尽管如以上所注，这仅仅是安装臂208的一个示例形状。再者，安装臂208可以在不同于图3A-3B中示出的那些位置放置在盖部件120上。

[0060] 图4A示出了输入组件410的一部分的截面视图，其中固位夹402将盖部件420耦接到输入组件410。图4A描绘了类似于图2中的截面(例如，沿着图1B中的截面2-2)。

[0061] 输入组件410类似于输入组件110，并且可以提供相同或相似的功能，并且可以以与上述的输入组件110相同或相似的方式安装到电子设备102。在图2中的输入组件110中，主体118是单个的整体式元件。在图4A、6和7A中，在另一方面，主体包括基座部件426和框部件424，其可以一起限定凹部，盖部件420至少部分地位于该凹部中。基座部件426和框部件424可以通过焊接、钎焊、锡焊、过盈配合、粘合、互锁结构(例如螺纹)等等沿着结合接头422彼此耦接。由于耦接的结果，基座部件426和框部件424相对于彼此固定，从而两个元件一致地旋转和/或平移。可以实施其它用于将基座部件426耦接到框部件424的技术来替代或附加于上述那些技术。

[0062] 固位夹402接合基座部件426的固位特征部(例如咬边414，图4B)来将盖部件420固位到输入组件410。固位夹402可以由任何适宜的材料形成，包括钢、钨、钛、铝、陶瓷、聚合物、或任何其它适宜的材料。固位夹402是可以用来将盖部件420固位到输入组件410的一类的凸出部件，尽管也可以使用其它凸出部件来替代或附加于固位夹402。

[0063] 类似图2中的安装臂208，固位夹402延伸离开或凸出于盖部件420的内表面405，并且可以通过将固位夹402的部分(例如，第一端 部)插入盖部件420的内表面405上的孔404(可以是如所示的盲孔)来附连到盖部件420。孔404可以有任何适宜的尺寸或形状以便适应固位夹402，包括圆形、弓形、长方形、方形，等等。固位夹402可以通过过盈配合、烧结、粘合、或如以上关于图2的安装臂208描述的任何其它适宜的技术被紧固或固定在孔404中。

[0064] 图4B是图4A的区域406的局部视图。基座部件426包括安装表面408和侧壁411，其中侧壁411限定基座部件426的外边缘的至少一部分。侧壁411包括形成在其中的沟槽412，沟槽412的开口从基座部件426径向地朝着外面。沟槽412包括限定咬边(本文中也称为咬边414)的壁414，该咬边接合固位夹402来将盖部件420耦接到输入组件410。

[0065] 固位夹402包括在固位夹402端部(例如，第二端部)的挡爪部件416，其接合咬边414(或任何其它适宜的固位特征部)，从而将盖部件420固位到基座部件426。固位夹402可以卡住基座部件426的圆边(例如，侧壁411在沟槽412和安装表面408之间的部分)以便接合咬边414。在这样的情况中，固位夹402(和/或挡爪部件416)是或者包括允许固位夹402弯曲的可弹性变形的材料，例如聚合物、钛、非晶态金属合金、形状记忆合金，等等，以便挡爪部件416可以越过圆边并延伸进入沟槽412来接合咬边414。可替代地或附加地，基座部件426可以包括允许挡爪部件416不需要固位夹402即进入沟槽412并接合咬边414的槽口和沟槽轮廓。本文参考图9A-10C描述这样的实施例的细节。

[0066] 输入组件410也可以包括位于盖部件420和基座部件426(或主体118的任何其它部分或元件)之间的偏置部件418。偏置部件418将盖部件420偏置离开主体118，从而固位保持固位夹402和咬边414之间的接合(例如，通过迫使挡爪部件416顶着咬边414)。此外，偏置部件418吸收并分散可能被传达给盖部件420的冲击的能量，减小冲击打破盖部件420的可能性。偏置部件418可以是泡沫垫、弹性体涂层、一个或多个线圈或弹簧片、或任何其它适宜的

弹性材料或元 件。

[0067] 类似图2中示出的实施例，图4A和4B的盖部件420的外表面和框部件424形成输入组件410的大致连续的和/或共面的外部表面，尽管其它构造也是可能的。例如，盖部件420可以从框部件424降起或凹进。

[0068] 图5A示出了在盖部件420上的固位夹402的示例布置。特别地，两个固位夹402在盖部件420的内表面附连到盖部件420。图5B是固位夹402的另一个示例布置，包括四个固位夹402，其布置使得每个固位夹402都位于方形的顶点。图5A-5B中的固位夹402的尺寸和形状仅仅是示例，并且可以使用其它尺寸和形状的夹来替代或附加于示出的那些。再者，固位夹402可以在不同于图5A-5B中示出的那些位置放置在盖部件420上。

[0069] 图6示出了输入组件610的截面视图，其中固位夹602通过安装板604附连到盖部件420。图6描绘了类似于图2中的截面(例如，沿图1B中的截面2-2)。

[0070] 在图6中，固位夹602包括凸出部件，例如臂606，其附连到安装板604或以其它方式与安装板604集成，并且安装板604耦接到盖部件420。如所示的，安装板604和臂606整体地形成为整体式元件。例如，安装板604和臂606可以被模制(或铸造、机加工、或以其它方式形成)为一体的结构。臂606和安装板604可以由任何适宜的材料形成或者包括任何适宜的材料，例如聚合物、陶瓷、金属材料，等等。在其它实施例(未示出)中，臂606可以是通过机械互锁、粘合剂、紧固件等等附连或以其它方式耦接到安装板604的分离的元件。

[0071] 安装板604可以通过粘合剂来耦接到盖部件420的内表面，例如压敏粘合剂(PSA)、热敏粘合剂(HSA)、或任何其它适宜的粘合剂、胶水、或结合剂。附加地或可替代地，安装板604可以通过其它技术或用其它元件耦接到盖部件420的内表面。例如，安装板604可以通过超声焊接、烧结等等与盖部件420熔接。在这样的情况中，安装板604可以由可以熔接到盖部件420的材料的材料形成或者包括可 以熔接到盖部件420的材料，例如金属材料或陶瓷。在又另外的示例中，安装板604可以使用其它机构，例如机械互锁、共同模制、插入模制、或紧固件，来耦接到盖部件420。

[0072] 以上参考图4A-4B描述了输入组件610的其它方面，包括偏置部件418，以及臂606(其可类似于固位夹402)接合基座部件426的方式。例如，臂606包括挡爪部件(类似于挡爪部件416)，其接合基座部件426的咬边414(或另一个适宜的固位特征部)来将固位夹602，并且从而将盖部件420，固位到基座部件426。

[0073] 图7A是输入组件710的截面视图，其中使用至少部分地围绕盖部件720的固位环706(图7B)来将固位夹702固位到盖部件720。固位夹702包括凸出部件，例如臂704，其附连到固位环706或者以其它方式与固位环706集成(图7B)。图7A描绘了类似于图2中的截面(例如，沿着图1B中的截面2-2)。

[0074] 图7B示出了从盖部件720脱卸的固位夹702，示意了盖部件720可怎样与固位夹702耦接。例如，盖部件720可以位于固位环706中，以便固位环706的内表面722围绕并接合盖部件720的外围边缘724。固位环706从而将固位夹702和臂704耦接到盖部件720，以便盖部件720可被固位到基座部件426。

[0075] 固位夹702可以以任何适宜的方式，包括过盈配合、粘合、夹、机械互锁等等，来耦接到盖部件720。在使用过盈配合来将盖部件720固位在固位环706中的情况中，可以冷却盖部件720使得盖部件720的尺寸在至少一个方向减小(例如，减小盖部件的直径)。将冷却的

盖部件720引入固位环706中(例如,使得盖部件720的外围边缘724靠近固位环706的内表面722)并使其回到室温,致使盖部件720膨胀至其原来的尺寸并从而迫使盖部件720的外围边缘724顶着固位环706的内表面722。可替代地或附加地,可以加热固位环706来扩张其尺寸(例如,增加固位环706的内径)以使盖部件720被引入其中。一旦固位环706回到室温,固位环706可以被迫使顶着盖部件720,从而将元件耦接到一起。

[0076] 臂704耦接到固位环706或以其它方式与固位环706集成。如图7A-7B中所示,固位环706和臂704整体地形成为整体式元件。例如,固位环706和臂704可以被模制(或铸造、机加工、或以其它方式形成)为一体的结构。臂704和固位环706可以由任何适宜的材料形成或包括任何适宜的材料,例如聚合物、陶瓷、金属材料,等等。

[0077] 图7B示出了其中四个臂704与固位环706集成的实施例;然而,可以使用更多或更少的臂704。再者,臂704可以有任何适宜的尺寸。例如,臂704的宽度(例如,沿固位环706的圆周方向测量的臂704的尺度)可以小于或等于固位环706的周长的大约5%、10%、或25%。

[0078] 以上参考图4A-4B描述了输入组件710的其它方面,包括偏置部件418,以及臂704接合基座部件426的方式。例如,臂704包括接合基座部件426的咬边414来将固位夹702(并且从而将盖部件720)固位到基座部件426的挡爪部件。

[0079] 图8是图4A的基座部件426的前视图,示出了被配置成通过两个固位夹耦接到盖部件的基座部件426的实施例。例如,图8中示出的基座部件426可以被配置成通过两个固位夹402耦接到图5A中示出的盖部件420。安装表面408包括在安装表面408的外围部分中的槽口802,槽口802与在基座部件426的侧壁411中形成的沟槽804相通并允许固位夹(例如,固位夹402、602、702)通过进入沟槽804。沟槽804在圆周方向延伸离开槽口802,使得固位夹的挡爪部件(例如,挡爪部件416)能够沿着沟槽804滑动并进入离开槽口802的区域(例如,图9A的区域902)。沟槽804是可以与安装臂(例如,固位夹402、或固位夹602或702的臂)接合来将盖部件固位到输入或表冠组件的主体的一类的固位特征部,尽管也可以使用其它固位特征部。

[0080] 图9A示出了基座部件426的侧壁411的一部分,如从图8中的线9A-9A所看到的,示出了沟槽804的一个实施例的局部。沟槽804沿其长度从靠近槽口802的区域向离开槽口的区域(例如,区域902)变细。为了将盖部件(例如,盖部件420,图4A)耦接到基座部件426,将固位夹的挡爪部件906(图9B-9C)通过槽口802引入沟槽804,并且旋转盖部件420来将挡爪部件906滑动进入沟槽的窄的部分(区域902)。

[0081] 图9B-9C示出了通过槽口802(图9B)将挡爪部件906(以横截面示出)引入沟槽804并滑动进入沟槽804的窄的部分(图9C)的过程。当位于沟槽804的窄的部分,沟槽804的相对的壁被迫顶着挡爪部件906的表面,从而防止盖部件420相对于基座部件426旋转并牢固地将盖部件420固位到基座部件426。可替代地,挡爪部件906可以仅接合沟槽的一个壁,例如形成咬边414的沟槽的壁,而不是在相对的壁之间压紧。诚然,在一些实施例中,基座部件426不包括具有相对的壁的沟槽,而仅包括可能是从基座部件426的侧壁411延伸的法兰或其它结构的咬边414。图9B-9C中示出的挡爪部件906可以是本文描述的任意固位夹的挡爪部件,例如固位夹402、602、或702。

[0082] 图10A示出了基座部件426的侧壁411的一部分,如从图8中的线9A-9A看到的,示出了沟槽1004的细节,可以使用其代替或附加于沟槽804。(例如,特定基座部件426的一个沟

槽可以具有类似于沟槽804的构造，而另一个可以具有类似于沟槽1004的构造。）沟槽1004包括锁定表面1006，其延伸进入沟槽1004并且部分地包围或限定区域1008。区域1008具有第一宽度W1，并且沟槽1004在区域1008和槽口802之间的部分具有小于第一宽度的第二宽度W2。在盖部件420耦接到基座部件426后，锁定表面1006防止挡爪部件1002（图10B-10C）在沟槽1004中滑动，从而将盖部件420固位到基座部件426。

[0083] 图10B-10C示出了通过槽口802（图10B）将挡爪部件1002（以横截面示出）引入沟槽1004并滑动进入越过锁定表面1006的沟槽1004的区域1008（图10C）的过程。挡爪部件1002可被偏置顶着咬边414，从而将挡爪部件1002保持在与锁定表面1006重叠的构造。挡爪部件1002从而接合锁定表面1006并防止盖部件420相对于基座部件426旋转。可以通过例如放置在盖部件420和基座部件426之间的偏置部件418来提供固位挡爪部件1002顶着咬边414的偏置力（由 箭头1010指示）。

[0084] 尽管锁定表面1006示出在沟槽1004中（例如，至少部分地被若干相对的壁包围的沟槽），相同的操作原理可以应用到其中基座部件426不包括沟槽1004的实施例中。例如，基座部件426可以包括咬边414和锁定表面1006，但是可以不具有对着或朝着咬边414以限定沟槽的任何壁或结构。在这样的情况中，咬边414可以作为法兰或其它从侧壁411的延伸部分出现。再者，图10B-10C中示出的挡爪部件1002可以是本文描述的任意固位夹的挡爪部件，例如固位夹402、602、或702。

[0085] 图11是组装输入组件，例如上述的输入组件110，的方法1100的流程图。在操作1102，组装盖组件。如本文中使用的，盖组件包括盖部件（例如，盖部件120、420、或720）以及一个或多个安装结构（例如，安装臂208或固位夹402、602、702）。盖组件也可以包括额外的元件。

[0086] 参考操作1102，组装盖组件包括附连、紧固、或以其它方式耦接安装结构到盖部件。例如，安装结构，例如安装臂或固位夹，可以插入盖部件中的开口中并在其中紧固。安装结构可以以多种方式在开口中紧固。在一个示例中，可以使用过盈配合将安装结构紧固在开口中。这可以包括降低安装结构的温度，使得安装结构在至少一个方向减小尺寸。例如，可以冷却安装结构直到安装结构的直径（或其它适宜的尺度）减小至足够适配于开口。然后将安装结构插入开口并使其回到室温。当安装结构回到室温，其回到其原来的尺寸并压住顶着开口的壁，从而将安装结构紧固到盖部件。

[0087] 另一个用于在安装结构和开口之间产生过盈配合的技术包括升高盖部件的温度，使得盖部件的内表面中的开口在至少一个方向增加尺寸。例如，盖部件或其一部分，可以被激光、烤箱/炉、热空气、火焰、或任何其它适宜的技术加热，引起开口足够地扩张以将安装结构插入开口。在插入安装结构后，使盖部件回到室温，致使开口收缩使得开口的壁压住顶着安装结构，从而将安装结构紧固到盖部件。可以使用 前述技术之一或两者（例如，加热盖部件和冷却安装结构）来改变安装结构和开口的相应的尺寸，以带来用于插入安装结构的余隙。

[0088] 在一些情况中，安装结构和盖部件形成于或包括当材料之一或二者被加热时能够熔接到一起的材料，在该情况中安装结构可以与盖部件烧结来将安装结构附连到盖部件。例如，安装结构（例如，柱、圆筒、圆柱、夹、臂或其它凸出部件）可以被插入盖部件中的开口中或以其它方式接触盖部件。然后可以加热安装结构和盖部件之一或二者，致使装结构的

材料与盖部件的材料熔接。

[0089] 在盖部件由氧化锆形成而安装结构由钨形成的情况中可以使用前述烧结工艺，尽管也可以使用其它材料。例如，当盖部件由玻璃、氧化锆、蓝宝石、钻石、化学钢化玻璃、硼硅玻璃、金属材料、陶瓷、或任何其它适宜的材料中任意者形成时，以及当安装结构由钨、不锈钢、钛、陶瓷、非晶态金属合金、或任何其它适宜的材料中任意者形成时，可以使用烧结来结合盖部件和安装结构。

[0090] 在安装结构是或者包括具有安装板的固位夹(例如固位夹602，图6)的情况中，组装盖组件的操作(操作1102)可以包括对安装板和盖部件的内表面之一或二者应用粘合剂，并将安装板放置成与盖部件的内表面接触。然后可以使粘合剂硬化(例如，通过应用热和/或压力、或通过时间的流逝)，从而将安装结构紧固到盖部件。在一些情况中，安装板可被超声焊接到盖部件，而不是粘合。

[0091] 另一个用于将具有安装板的固位夹附连到盖部件的技术包括通过将盖部件插入模腔并将固位夹直接模制到盖部件上来将固位夹插入模制到盖部件上。模制过程既形成固位夹又将固位夹(例如，通过安装板)结合到盖部件。

[0092] 在安装结构是或者包括具有固位环的固位夹(例如，固位夹702)的情况中，组装盖组件的操作(操作1102)可以包括将盖部件放置在固位环中并将固位环紧固到盖部件。例如，如上所述，固位环可以通过过盈配合紧固到盖部件。过盈配合可以通过扩张固位环(例如，通过加热固位环)和/或收缩盖部件(例如，通过冷却盖部件)来形成，将盖部件放置在固位环中，并使固位环和/或盖部件回到室温。

[0093] 在操作1104，盖组件耦接到输入组件的主体(例如，主体118)。将盖组件耦接到主体可以包括将安装结构插入主体中的开口中。例如，主体可以包括被配置成接收安装结构(例如，安装臂208)的开口(例如，通孔)。

[0094] 在将安装结构插入主体中的开口中之后，安装结构可被焊接到主体。在安装结构和主体的材料对于焊接相容的情况中，可以使用焊接。在这样的情况中，安装结构的末端(相对于盖部件)和靠近安装结构的末端的主体的部分可以用激光焊接、摩擦焊接、电弧焊接或以其它方式熔接在一起来耦接元件。由于安装结构也紧固到盖部件，焊接安装结构到主体将盖部件紧固到安装结构，从而减少盖部件从输入组件脱卸的机会。

[0095] 在一些情况中，替代于或者附加于焊接，粘合剂将安装结构紧固到主体。例如，可以将环氧树脂或其它结合剂应用到主体(例如，在主体的开口或孔中)和安装结构之一或二者来将盖部件紧固到主体。

[0096] 安装结构可以用桩安装到主体。例如，安装结构的末端可以被配置成延伸穿过主体中的开口并凸出超过主体的表面。可以使凸出的部分变形以在安装结构和主体之间形成机械互锁。更特别地，可以使安装结构的末端变形为具有比安装结构所延伸穿过的开口大的直径的特征部。这样，特征部将安装结构，以及通过扩展将盖部件，固位到主体。由于用桩安装不需要将安装结构的材料熔接到主体的材料，在安装结构和主体的材料对于焊接不相容的情况中，或者因其它原因不期望焊接的情况中，可以采用用桩安装。

[0097] 在安装结构是固位夹(例如，固位夹402、602、702)的情况中，将盖组件耦接到主体(操作1104)可以包括将固位夹接合主体的固位特征部，例如咬边。如参考图9A-9C示出及描述的，将固位夹接合主体的咬边可以包括将挡爪部件插入形成在主体的侧壁中的沟槽(例

如，沟槽804、1004)中，并且旋转盖组件以便沿着沟槽移动挡爪部件使得挡爪部件接合咬边。在其中沟槽包括相对的壁的实施例中，沿着沟 槽移动挡爪部件可以致使挡爪部件被挤压在沟槽的相对的壁之间。相对的壁和挡爪部件之间的摩擦力和压力增加了朝着拆开(或更松地耦接)的位置旋转盖组件所需的力，从而增加了盖部件和主体之间的耦接的强度和牢固度。作为另一个示例，将盖组件耦接到主体可以包括将挡爪部件插入主体的侧壁中的沟槽的加宽部中，如参考图10A-10C示出及描绘的。

[0098] 方法1100可选地包括将偏置部件(例如，偏置部件418，图4A)放置在盖组件和主体之间。偏置部件可以是泡沫垫、弹性体涂层、一个或多个线圈或弹簧片、或任何其它适宜的弹性材料或元件。偏置部件可被粘合到盖组件和/或主体，或者其可被放置在这些元件之间而不用任何粘合剂或结合剂。如上所述，偏置部件可以偏置固位夹的挡爪部件顶着主体的咬边(例如，咬边414)以将盖组件固位到主体。

[0099] 尽管以上描述了特定的组装方法，应理解到这些仅仅是示例方法和过程。在多种实施中，相同、相似和/或不同的元件可以以多种顺序组装(并且以更多或更少的步骤或操作)而不偏离本公开的范畴。

[0100] 图12描绘了具有输入组件的示例电子设备。图12中描绘的示意图可以对应以上描述的电子设备的元件，包括图1A-1B中描绘的设备102。然而，图12也可以更一般地表示被配置成使用如本文所述的输入组件的其它类型的设备。

[0101] 如图12中所示，设备102包括处理单元1202，其可操作地连接到计算机存储器1204和计算机可读介质1206。处理单元(或处理器)1202可以通过电子总线或桥可操作地连接到存储器1204和计算机可读介质1206元件。处理单元1202可以包括被配置成响应计算机可读指令来执行操作的一个或多个计算机处理器或微控制器。处理单元1202可以包括设备的中央处理单元(CPU)。附加地或可替代地，处理单元1202可以包括设备中的其它处理器，包括专用集成电路(ASIC)和其它微控制器设备。

[0102] 存储器1204可以包括多种类型的非暂时性计算机可读存储介质，包括例如读存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可 编程存储器(例如EPROM和EEPROM)、或闪存。存储器1204被配置成存储计算机可读指令、传感器值、和其它持久的软件元素。计算机可读介质1206也包括多种类型的非暂时性计算机可读存储介质，包括例如硬盘存储设备、固态存储设备、便携式磁存储设备、或其他类似的设备。计算机可读介质1206也可以被配置成存储计算机可读指令、传感器值和其它持久的软件元素。

[0103] 在此示例中，处理单元1202可操作来读取存储在存储器1204和/或计算机可读介质1206上的计算机可读指令。计算机可读指令可以改写处理单元1202来执行上述操作，例如在显示器上呈现用户界面，以及响应于由输入组件接收到的输入来执行用户-界面动作(例如，改变用户界面或改变设备的参数)。可以提供计算机可读指令作为计算机程序产品、软件应用，等等。

[0104] 如图12中所示，设备102也包括可以对应显示器116的显示器1208，以及输入设备1210。显示器1208可以包括液晶显示器(LCD)、有机发光二极管(OLED)显示器、发光二极管(LED)显示器，等等。如果显示器1208是LCD，显示器也可以包括背光元件，可以控制背光元件来提供等级可变的显示器亮度。如果显示器1208是OLED或LED类型的显示器，显示器的亮度可以通过控制提供给显示器元素的电信号来控制。

[0105] 输入设备1210被配置成将用户输入提供给设备102。输入设备1210可以包括例如冠部(例如,表冠)、按钮(例如,电源按钮、音量按钮、主页按钮、相机按钮)、滚轮,等等。输入设备1210可以包括可以由用户物理操控的输入组件(例如,输入组件110、410、610或710),以及检测对输入组件的物理输入(例如输入组件的旋转和/或平移)的任何适宜的传感器或其它元件。输入设备1210可以包括其它输入设备,例如触摸屏、触摸钮、键盘、小键盘或其它触摸输入设备。

[0106] 为了解释的目的,前述描述使用了特定的命名来提供对所述实施例的透彻理解。然而,对本领域技术人员显而易见的是,为了演习所 述实施例,不需要使用特定的细节。因此,前述对本文描述的特定实施例的描述仅为示意和描述的目的而提供。其不是以全面无遗或以限制实施例为公开的精准形式为目的。对本领域一般技术人员显而易见的是,鉴于以上教导,许多修改和变更是可能的。

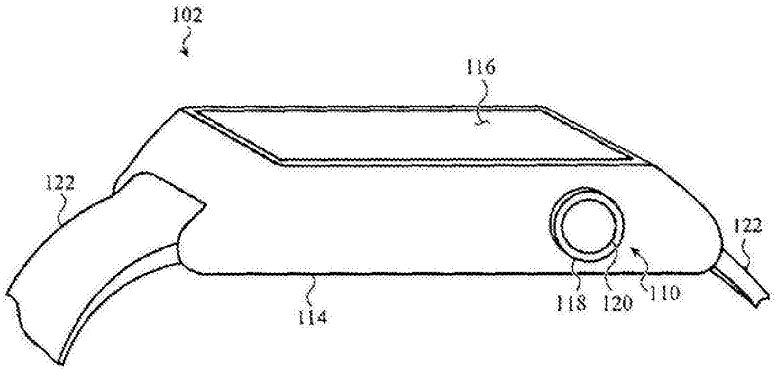

102
116
122
122
114
118
120
110

图1A

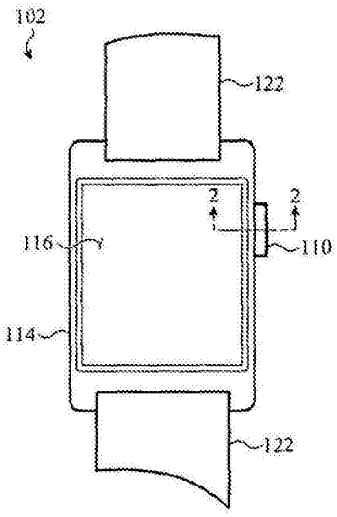

102
122
2
2
116
110
114
122

图1B

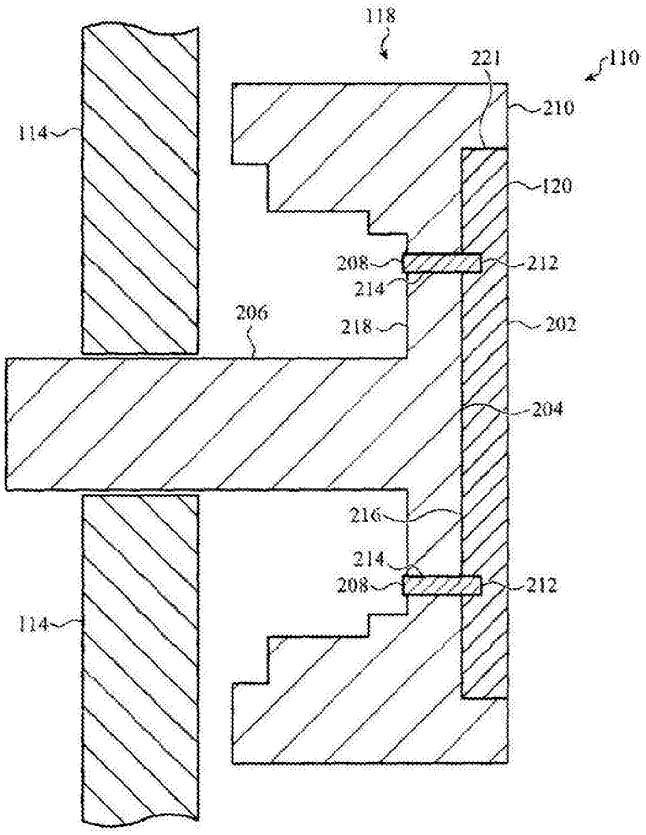

118
221
110
210
114
120
208
212
214
206
218
202
204
216
214
208
212
114

图2

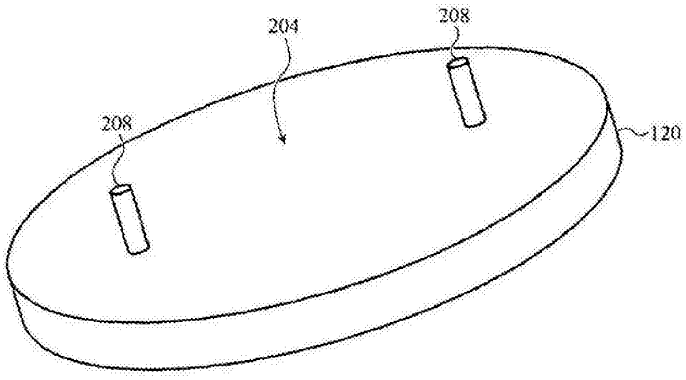


图3A

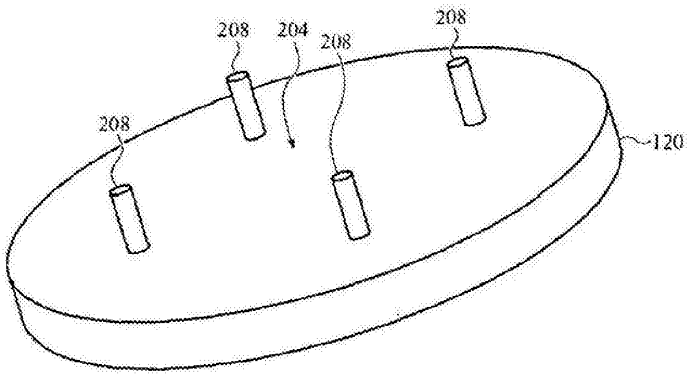


图3B

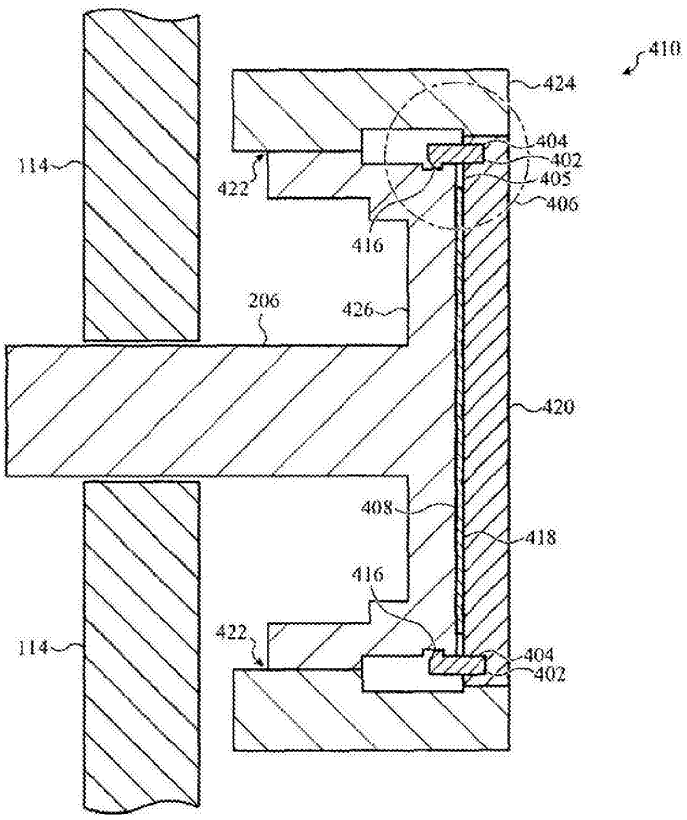

410
424
404
402
405
406
114
422
416
206
426
420
408
418
416
422
114
404
402

图4A

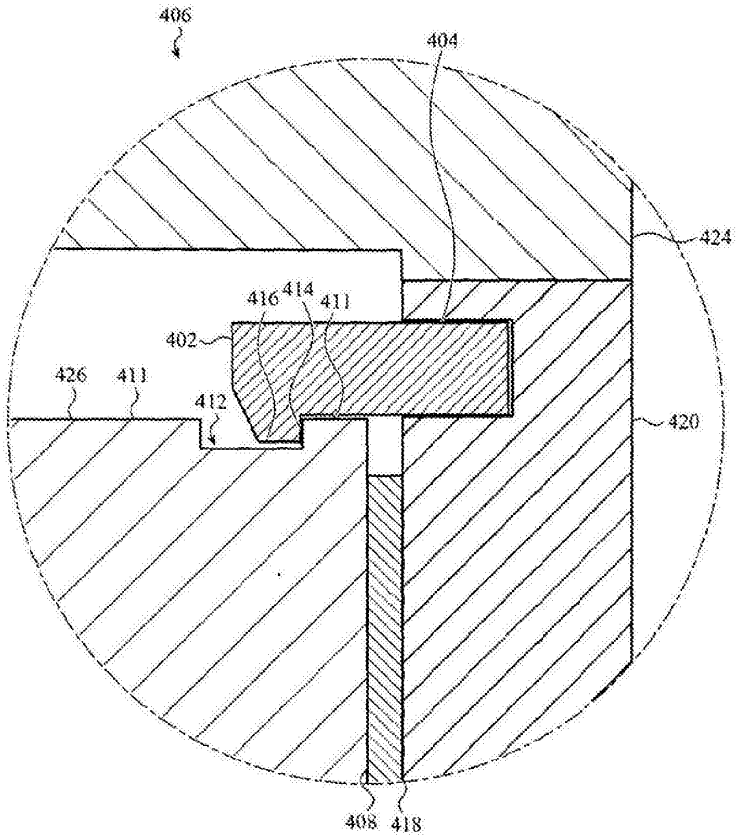


图4B

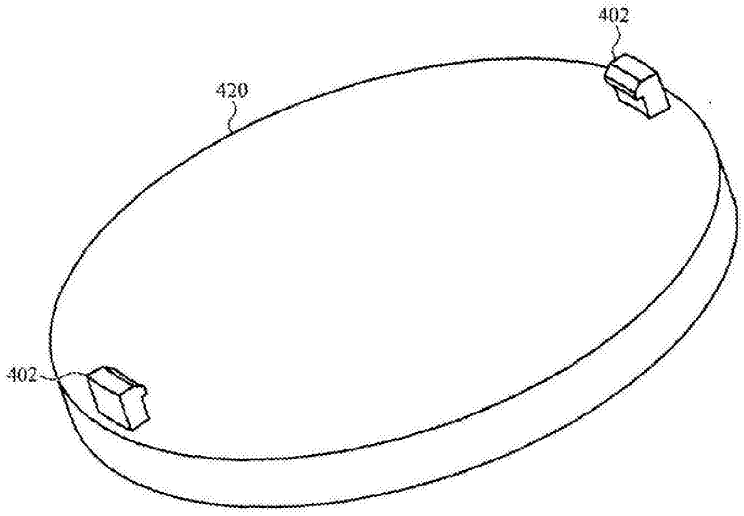


图5A

20

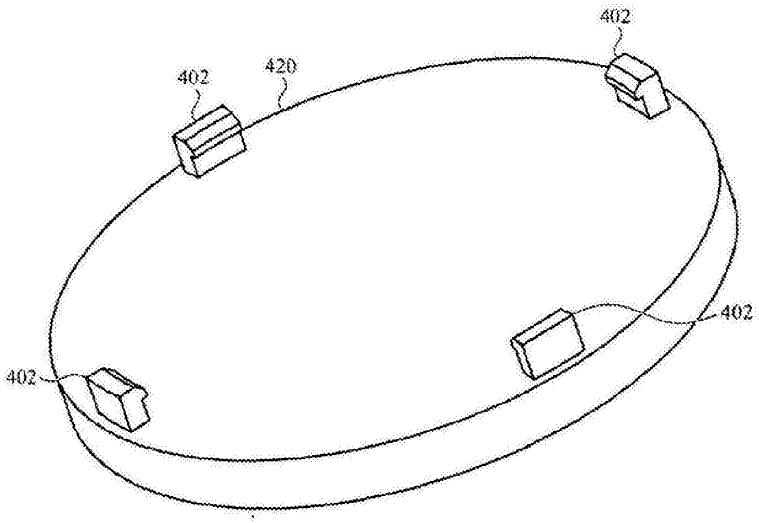

402
420
402
402
402

图5B

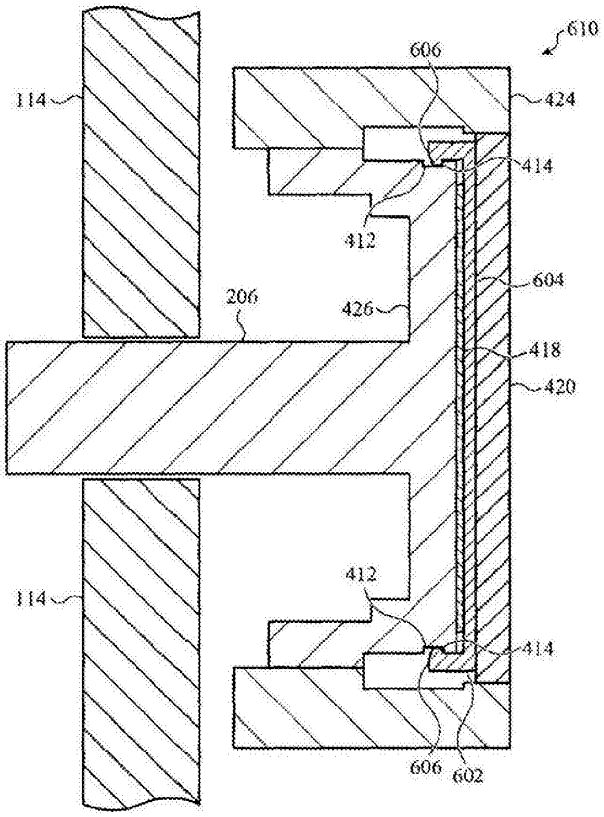

610
606
114
424
414
412
604
206
426
418
420
412
114
414
606
602

图6

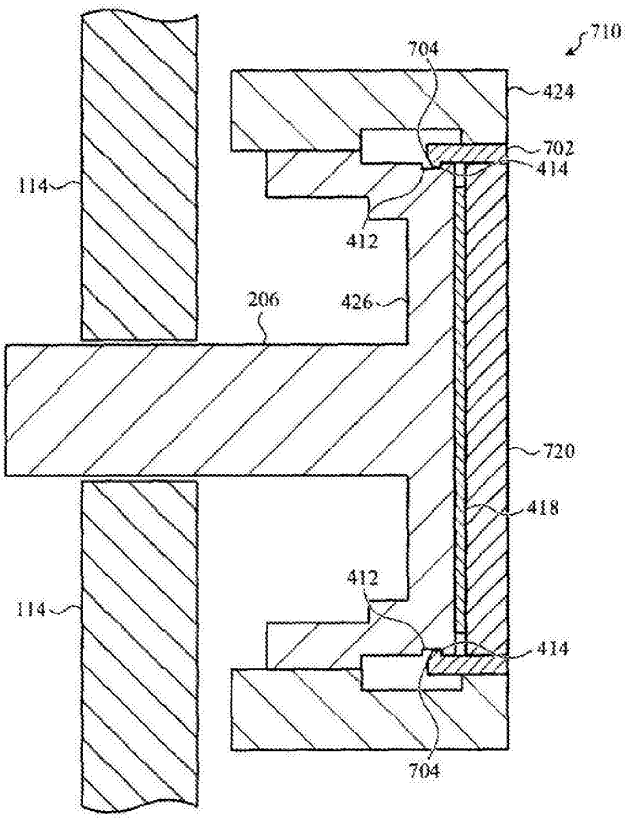


图7A

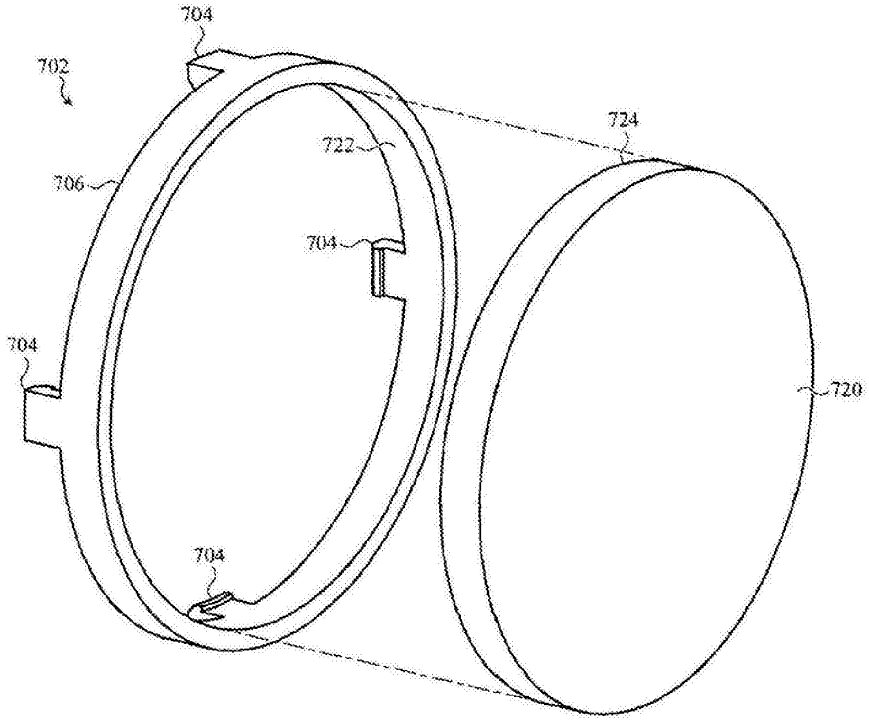

704
702
724
722
706
704
704
720
704

图7B

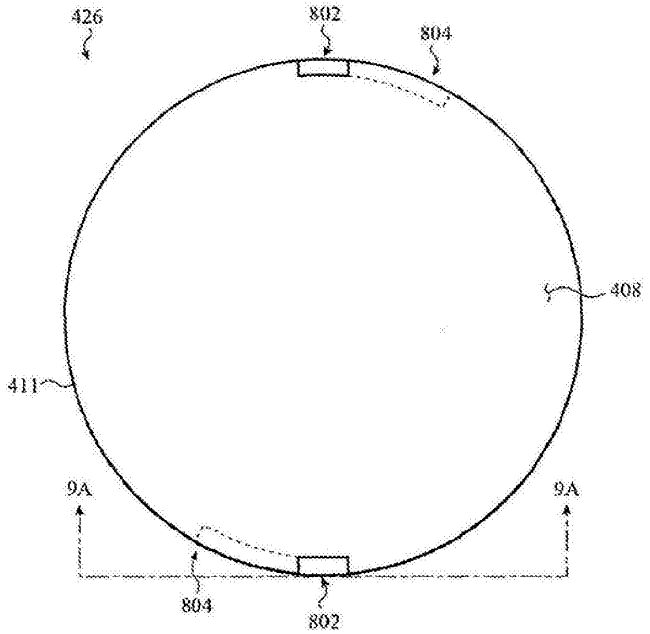

426
802
804
408
411
9A
9A
804
802

图8

23

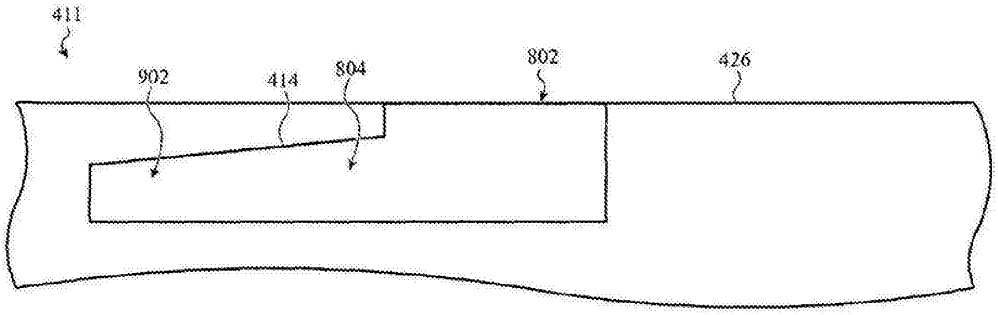

411
902
414
804
802
426

图9A

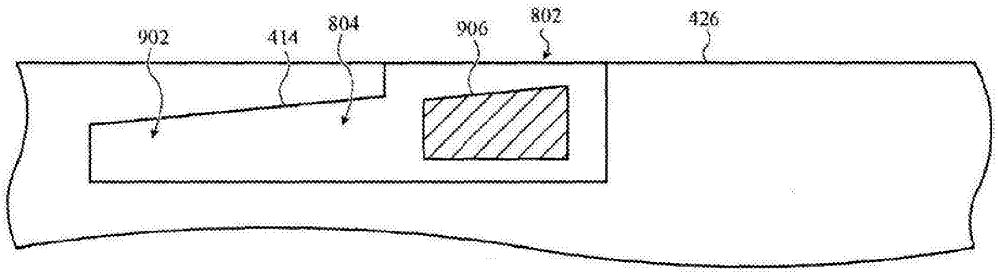

902
414
804
906
802
426

图9B

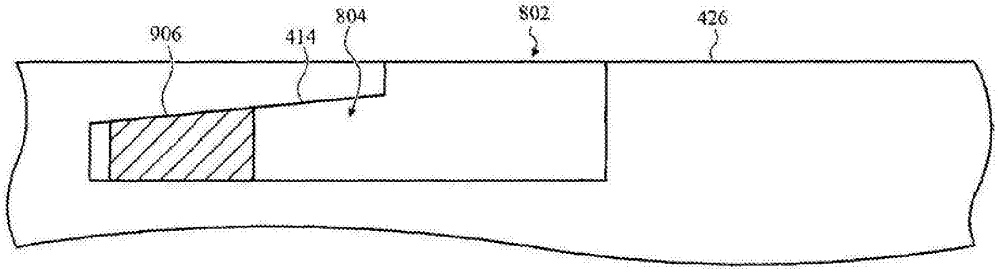

906
414
804
802
426

图9C

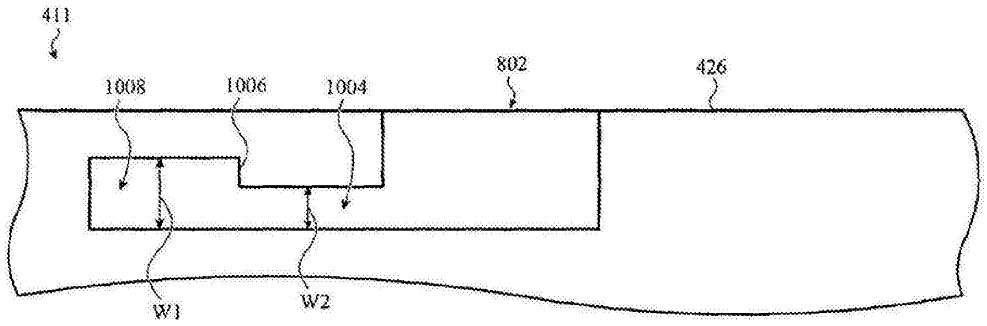


图10A

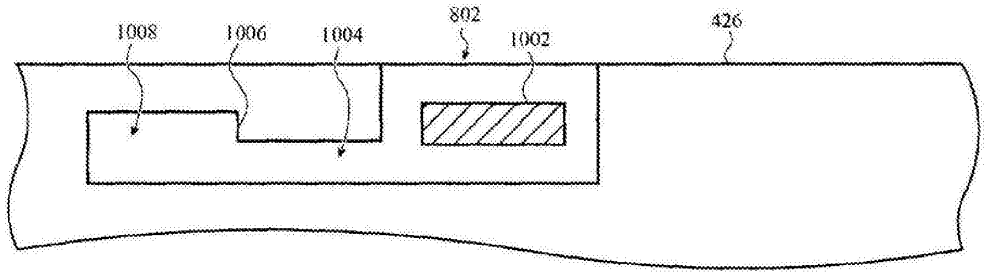


图10B

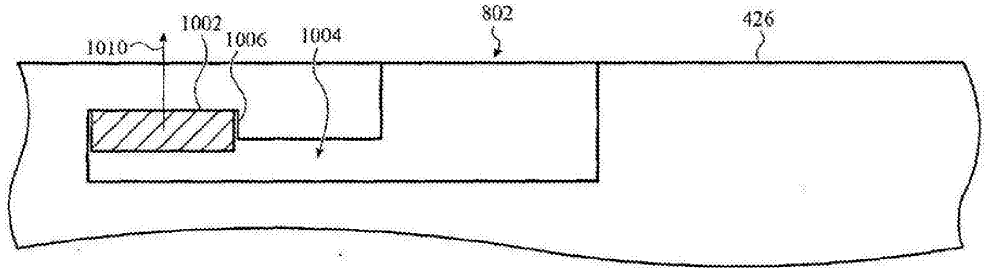


图10C

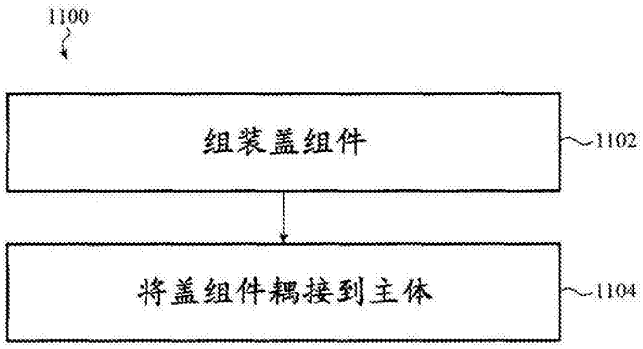

1100
组装盖组件
1102
将盖组件耦接到主体
1104

图11

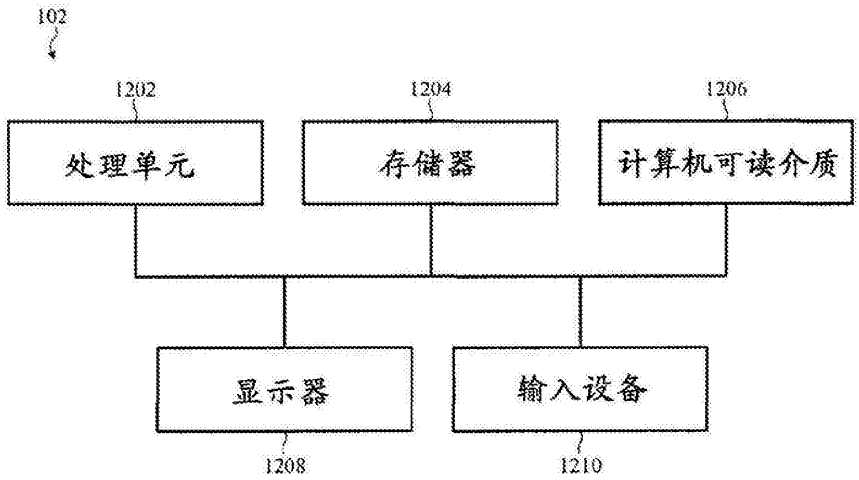

102
1202
处理单元
1204
存储器
1206
计算机可读介质
显示器
1208
输入设备
1210

图12

Espacenet

Bibliographic data: EP1519452 (A1) — 2005-03-30

Portable electronic equipment having at least an adapted actuator for transmitting electrical signals

Inventor(s): FERRI YVAN [CH]; DINGER RUDOLF [CH] ± (FERRI, YVAN, ; DINGER, RUDOLF)

Applicant(s): ASULAB SA [CH] ± (ASULAB S.A)

Classification: - international: ***G04G21/00; G04G99/00; H01H13/02; H01H13/52; H01R13/648;*** (IPC1-7): G04G1/00; H01R13/648; H05F1/00
- cooperative: **H01R13/6485**

Application number: EP20030021443 20030923 Global Dossier

Priority number(s): EP20030021443 20030923

Also published as: EP1519452 (B1) AT331323 (T) CN100480903 (C) CN1601408 (A) DE60306381 (T2) HK1075302 (A1) JP2005099023 (A) JP4624751 (B2) KR101176643 (B1) KR20050030143 (A) SG110179 (A1) TW200519555 (A) TWI392980 (B) US2005061646 (A1) US7034237 (B2) less

Abstract of EP1519452 (A1)

The instrument has a retaining unit (40) integrated to a rod (100) of a control unit (11) and placed at internal side of a case body. The retaining unit enables the rod to contact a reference unit provided at determined electrical potential, when the control unit is in non pushed position. The retaining unit interrupts the rod from contacting the reference unit when the control unit is in pushed position.

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 519 452 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.03.2005 Bulletin 2005/13

(51) Int Cl.[7]: **H01R 13/648**, G04G 1/00, H05F 1/00

(21) Numéro de dépôt: **03021443.1**

(22) Date de dépôt: **23.09.2003**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(71) Demandeur: **ASULAB S.A.**
2074 Marin (CH)

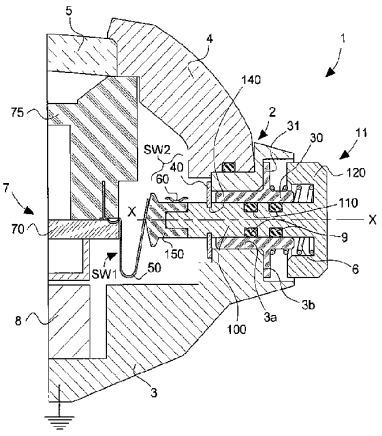
(72) Inventeurs:
- **Ferri, Yvan**
  1003 Lausanne (CH)
- **Dinger, Rudolf**
  2024 Saint-Aubin (CH)

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(54) Instrument électronique portable comprenant au moins un organe de commande adapté en outre pour la transmission de signaux électriques

(57) Il est décrit un instrument électronique portable (1) comprenant un boîtier (2) et une interface utilisateur (11 à 15) pour la sélection de fonctions de l'instrument électronique portable, cette interface utilisateur comprenant au moins un premier organe de commande (11) monté mobile dans un orifice de montage (3a) ménagé dans le boîtier de façon à avoir une course de translation selon un axe d'actionnement (X-X), cet organe de commande étant actionnable par pression pour être amené d'une position dite non enfoncée à une position dite enfoncée et produire en réponse un signal de commande (SEL). L'organe de commande comprend une tige (100) électriquement conductrice qui traverse l'orifice de montage et qui comporte des première et seconde extrémités débouchant respectivement à l'intérieur et à l'extérieur du boîtier, cette tige étant adaptée pour permettre la transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique portable lorsque l'organe de commande est amené dans ladite position enfoncée. Cet instrument électronique comporte en outre des moyens (3, 30, 40; 35, 40) pour amener la tige à un potentiel électrique déterminé lorsque l'organe de commande occupe la position non enfoncée et pour interrompre la connexion de la tige au potentiel électrique déterminé lorsque l'organe de commande occupe la position enfoncée et permettre ainsi la transmission des signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique portable.

Fig. 2a



EP 1 519 452 A1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne de manière générale un instrument électronique portable, notamment une pièce d'horlogerie, comprenant un boîtier et une interface utilisateur pour la sélection de fonctions de l'instrument électronique portable, cette interface utilisateur comprenant au moins un premier organe de commande monté mobile dans un orifice de montage ménagé dans le boîtier de façon à avoir une course de translation selon un axe d'actionnement, cet organe de commande étant actionnable par pression pour être amené d'une position dite non enfoncée à une position dite enfoncée et produire en réponse un signal de commande, l'organe de commande comprenant une tige électriquement conductrice qui traverse l'orifice de montage et qui comporte des première et seconde extrémités débouchant respectivement à l'intérieur et à l'extérieur du boîtier, cette tige étant adaptée pour permettre la transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique portable lorsque l'organe de commande est amené dans sa position enfoncée.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Des instruments électroniques répondant à la définition générale mentionnée ci-dessus sont déjà connus. Les documents EP 1 109 084 A1 et EP 1 134 630 A1 décrivent par exemple de tels instruments électroniques. Le document EP 1 109 084 A1 décrit en particulier une telle solution où un organe de commande du type susmentionné au moins est exploité pour effectuer la recharge d'un accumulateur électrique logé dans l'instrument alors que le document EP 1 134 630 A1 décrit une solution où un organe de commande au moins est exploité pour transmettre et/ou recevoir des données de l'instrument électronique.

[0003] L'intérêt de ces solutions antérieures (qui vaut aussi pour la présente invention) réside dans l'utilisation d'un ou plusieurs organes de commande (classiquement du type bouton-poussoir) pour relier électriquement l'instrument électronique à une unité externe, par exemple un ordinateur personnel. De la sorte, aucun élément de contact spécifique n'est nécessaire pour établir une liaison électrique entre l'instrument électronique et l'unité externe, cette liaison électrique étant établie dès lors que le ou les organes de commande configurés pour présenter la double fonction susmentionnée sont amenés en position enfoncée.

[0004] Une particularité des deux solutions antérieures ci-dessus réside dans l'utilisation de l'élément de retenue de l'organe de commande (similaire à une clavette de retenue) comme élément de contact permettant de remplir la fonction classique de l'organe de commande, à savoir la commande des fonctions de l'instrument électronique. Une autre particularité de ces solutions antérieures réside dans le fait que la tige de l'organe de commande, en position non enfoncée, est flottante du point de vue électrique. En position non enfoncée, des charges électriques sont donc susceptibles de s'accumuler sur la tige de l'organe de commande. Lors de l'actionnement de l'organe de commande, cette accumulation de charges électriques peut alors être reportée sur les terminaux au contact desquels est amené l'organe de commande et occasionner des dommages, en particulier à l'électronique de l'instrument. Ceci constitue un problème critique pour des solutions du type susmentionné étant donné que l'organe de commande remplit deux fonctions et établit une liaison directe avec des composants sensibles de l'électronique de l'instrument, en particulier son unité processeur et les mémoires associées.

[0005] Une solution pour remédier à ce problème peut consister à protéger les terminaux au contact desquels est amené l'organe de commande au moyen de composants électriques de protection permettant d'établir un chemin pour la décharge des charges électriques accumulées. Il s'agit de composants de protection bien connus, dits composants ESD ("electro-static discharge"). Il est toutefois souhaitable de trouver une solution qui permette d'assurer que des charges électriques ne puissent en premier lieu s'accumuler sur la tige de l'organe de commande lorsque celui-ci est en position non enfoncée.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0006] La présente invention a ainsi pour objet un instrument électronique dont les caractéristiques sont énoncées dans la revendication 1.

[0007] Des modes de réalisation avantageux de la présente invention font l'objet des revendications dépendantes.

[0008] La solution proposée consiste à prévoir des moyens pour amener la tige de l'organe de commande à un potentiel électrique déterminé lorsque cet organe de commande occupe la position non enfoncée et pour interrompre la connexion de la tige de l'organe de commande au potentiel électrique déterminé lorsque cet organe de commande occupe la position enfoncée et permettre ainsi la transmission des signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique.

[0009] Selon un mode de réalisation préféré, les moyens susmentionnés sont constitués par un élément de retenue axiale de l'organe de commande réalisé en un matériau électriquement conducteur. Cet élément de retenue est amené, en position non enfoncée, au contact d'un élément de référence électriquement conducteur (qui peut avantageusement être une partie du boîtier de l'instrument électronique) qui est porté à un potentiel électrique déterminé, le contact de l'élément de retenue avec cet élément de référence étant interrompu lorsque l'organe de commande est amené en position enfoncée. Cet élément de retenue peut être configuré

comme une clavette de retenue traditionnelle.

[0010] Selon un autre aspect préféré, l'organe de commande coopère avec un premier contact électrique actionné par la première extrémité de la tige pour produire le signal classique de commande, cette première extrémité de la tige étant isolée électriquement par une gaine isolante pour éviter tout contact électrique direct avec le premier contact électrique. Selon cet aspect préféré, l'organe de commande coopère en outre avec une lame de contact électrique distincte du premier contact électrique, cette lame de contact électrique étant isolée électriquement de la tige en position non enfoncée et connectée électriquement à la tige en position enfoncée pour permettre la transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit de divers modes de réalisation de l'invention donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par les dessins annexés où :

- la figure 1 montre une vue en plan générale d'un instrument électronique selon l'invention se présentant ici avantageusement sous la forme d'une montre-bracelet comprenant une pluralité d'organes de commande de type bouton-poussoir ;
- la figure 2a est une vue en coupe de l'un des organes de commande de l'instrument de la figure 1 selon un premier mode de réalisation, cet organe de commande étant illustré dans sa position non enfoncée ;
- la figure 2b est une vue en coupe similaire à celle de la figure 2a où l'organe de commande est illustré en position enfoncée ;
- la figure 2c est une vue en plan partielle de l'organe de commande de la figure 2a dans sa position non enfoncée ;
- la figure 2d est une vue en plan similaire à celle de la figure 2c où l'organe de commande est illustré en position enfoncée ;
- la figure 3 est une vue de principe de la configuration et du fonctionnement de l'organe de commande des figures 2a à 2d où cet organe de commande remplit, outre sa fonction traditionnelle de commande, une fonction additionnelle permettant la transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique ;
- la figure 4 est une vue en coupe similaire à celle de la figure 3a présentant une variante de réalisation ; et
- les figures 5a et 5b sont des vue en coupes similaires à celles des figures 2a et 2b, respectivement, présentant encore une autre variante de réalisation.

DESCRIPTION DES MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

[0012] L'invention procède, comme déjà mentionné, de l'idée générale qui consiste à relier un instrument électronique portable (par exemple une montre-bracelet) à un dispositif électrique ou électronique externe par l'intermédiaire d'au moins un organe de commande de l'interface utilisateur dont est équipée l'instrument électronique portable. Par "transmission de signaux électriques", on englobera notamment l'application de signaux électriques dans l'optique d'effectuer la recharge d'un accumulateur en énergie électrique ainsi que la communication de données à destination et/ou depuis l'instrument électronique portable. Le dispositif externe peut ainsi être un dispositif électrique de charge pour accumulateur ou un dispositif électronique de communication, par exemple un ordinateur personnel.

[0013] Dans le cadre de la présente invention, on comprendra que le ou les organes de commande ainsi configurés remplissent deux fonctions, à savoir leur fonction première de commande pour la sélection de fonctions de l'instrument électronique portable (sélection de modes de fonctionnement ou d'informations, mise à jour de données ou de paramètres de l'instrument électronique portable, par ex. l'heure et/ou la date, etc.) et la fonction additionnelle de moyen de transmission de signaux électriques.

[0014] On comprendra encore que la transmission de signaux électriques (par exemple pour la recharge d'un accumulateur et/ou la communication de données) peut être établie dès lors que le ou les organes de commande configurés à cet effet sont amenés en position enfoncée. La connexion de l'instrument électronique portable au dispositif électrique ou électronique externe sera donc établie grâce à un adaptateur agencé pour amener les organes de commande concernés en position enfoncée. La description de cet adaptateur ne sera pas abordée ici car elle ne concerne pas directement l'objet de la présente invention. Dans la suite de la description, il suffira de comprendre que cet adaptateur est préférablement agencé pour servir de dispositif de recharge pour accumulateur en énergie électrique et d'interface de communication avec une unité de traitement externe, tel un ordinateur personnel. Pour la mise en oeuvre de la présente invention, il n'est toutefois pas nécessaire que les organes de commande soient configurés pour remplir ces deux fonctions.

[0015] La présente invention sera décrite en référence à une pièce d'horlogerie se présentant avantageusement sous la forme d'une montre-bracelet. L'invention s'applique néanmoins de manière identique à tout instrument électronique portable qu'il remplisse ou non une fonction horlogère.

[0016] La figure 1 montre une vue en plan d'ensemble d'une montre-bracelet, désignée globalement par la référence numérique 1, constituant un exemple de mise en oeuvre de l'invention. Elle comprend notamment un

boîtier 2 délimité dans cet exemple par une partie inférieure 3 formant carrure et fond, et une partie supérieure 4 formant lunette qui porte par ailleurs une glace 5. La lunette 4 est ajustée de manière classique sur la carrure 3, un joint étant interposé entre ces éléments pour assurer l'étanchéité du boîtier 2.

[0017] La carrure 3 est traversée dans cet exemple par cinq organes de commande de type bouton-poussoir désignés respectivement par les références numériques 11, 12, 13, 14 et 15. Il va de soi que cet exemple est donné à titre purement illustratif seulement et qu'il suffit, pour mettre en oeuvre la présente invention, que l'instrument comporte au moins un organe de commande configuré comme cela sera décrit ci-après. Les cinq organes de commande 11 à 15 forment ensemble une interface utilisateur avec laquelle le porteur peut interagir pour sélectionner les diverses fonctions de la montre-bracelet 1.

[0018] Les organes de commande 11 à 15 sont placés ici latéralement sur la carrure 3 en des endroits typiques pour une montre-bracelet, à savoir sensiblement à 2 h, 3 h, 4 h, 8 h et 10 h respectivement. Il va de soi que les organes de commande 11 à 15 pourraient être disposés en d'autres endroits. L'un des organes de commande au moins pourrait ainsi être placé sur la face avant de la montre, par exemple à 6 h.

[0019] Dans tout ce qui suit, on s'intéressera uniquement à la structure de l'organe de commande 11. Dans cet exemple, les organes de commande 12, 13, 14 et 15 présentent une configuration similaire. Plus particulièrement, les deux organes de commandes 11 et 13 forment des terminaux d'entrée/sortie pour l'établissement d'une communication avec au moins une unité électronique logée à l'intérieur du boîtier 2, alors que les organes de commande 14 et 15 sont exploités pour assurer la recharge d'un accumulateur en énergie électrique de l'instrument électronique portable. L'organe de commande 12 n'est utilisé que comme réserve et pourrait être configuré comme un organe de commande classique pour remplir uniquement son rôle de commande. Cet organe de commande 12 pourrait d'ailleurs être configuré comme une tige-couronne classique pour la mise à l'heure de la montre.

[0020] La figure 2a montre une vue en coupe partielle de la figure 1 prise au niveau de l'organe de commande 11 selon son axe d'actionnement désigné X-X. Comme déjà mentionné, les organes de commande 12, 13, 14 et 15 présentent une configuration similaire. L'organe de commande 11 est monté mobile dans un orifice de montage 3a ménagé dans la carrure 3 de façon à avoir une course de translation selon l'axe d'actionnement X-X. L'organe de commande 11 est actionnable par pression, comme un poussoir classique, pour être amené d'une position dite non enfoncée, comme illustré dans la figure 2a, à une position dite enfoncée, illustrée dans la figure 2b.

[0021] L'organe de commande 11 se compose principalement d'une tige 100, de forme allongée, réalisée en un matériau électriquement conducteur, avantageusement en métal. Cette tige 100 présente de préférence, mais pas exclusivement, une forme cylindrique et traverse la carrure 3 de part en part. Une première extrémité de la tige 100 débouche ainsi à l'intérieur de la cavité formée par la carrure 3 alors que la seconde extrémité de la tige 100 débouche à l'extérieur de la carrure 3 de manière à pouvoir être actionnée par un utilisateur. L'étanchéité est assurée de manière classique par un ou plusieurs joints toriques 9 logés dans une ou plusieurs gorges 110 ménagées sur la tige 100.

[0022] La tige 100 peut être réalisée d'une seule pièce. Cette tige pourrait toutefois être réalisée en deux parties, l'une en matériau conducteur ordinaire (par exemple un acier inox ordinaire, par ex. l'acier 4C27A) et l'autre, solidaire de la première, en un matériau résistant à la corrosion (par exemple un acier inox performant du type de l'acier 316L). Il serait en effet avantageux de réaliser la partie exposée de la tige 100 dans ce dernier matériau pour éviter toute corrosion sous l'effet de la sueur ou des frottements, le reste de la tige pouvant être réalisé dans un matériau conducteur ordinaire.

[0023] Sur sa seconde extrémité, la tige 100 est terminée par une tête 120 de plus grand diamètre. Dans cet exemple, la tige 100 et la tête 120 de l'organe de commande sont réalisées d'une pièce. Au titre d'alternative, il est parfaitement envisageable de réaliser ces deux éléments séparément et de les rendre ensuite solidaires l'un de l'autre ou encore de surmouler une tête en matière plastique sur la tige 100 conductrice. Pour remplir la fonction désirée de transmission de signaux électriques, on comprendra qu'il convient en tous les cas d'assurer un accès électrique à la tige 100 depuis l'extérieur. Le surmoulage ou le montage d'une tête plastique sur la tige devra donc être tel que l'extrémité externe de la tige puisse être contactée électriquement depuis l'extérieur.

[0024] La carrure 3 est de préférence également réalisée en une matière électriquement conductrice, la tige 100 étant en conséquence isolée de cette carrure 3 par un manchon isolant 30. Dans cet exemple préféré, cette carrure 3 est par ailleurs portée, en fonctionnement, à un potentiel électrique déterminé, ici le potentiel de masse de l'instrument portable comme schématisé dans les figures. L'utilité de cette connexion électrique apparaîtra plus clairement dans la suite de la présente description. La carrure 3 pourrait alternativement être réalisée en un matériau non conducteur auquel cas le manchon 30 n'est plus nécessaire (un élément conducteur supplémentaire porté au potentiel électrique déterminé étant alors requis comme on le verra ci-après).

[0025] Le manchon isolant 30 présente une forme générale tubulaire avec un épaulement 31 agencé pour venir en appui, depuis l'extérieur de la carrure 3, sur un épaulement correspondant 3b ménagé dans l'orifice de montage 3a. Ce manchon isolant 30 est donc introduit dans l'orifice de montage 3a depuis l'extérieur et est préférablement rendu solidaire de la carrure 3, par exemple

par chassage, vissage ou collage. Ce manchon 30 peut avantageusement être réalisé en aluminium éloxé, en matière plastique, en matière céramique, ou toute autre matière dans la mesure où au moins la surface de contact entre le manchon 30 et les parties conductrices avoisinantes est isolée électriquement.

[0026] Un moyen de rappel élastique 6, formé dans cet exemple d'un ressort hélicoïdal, est placé entre l'épaulement 31 du manchon isolant 30 et la tête 120 de l'organe de commande. Lors d'une pression sur l'organe de commande, ce moyen de rappel 6 est donc comprimé entre l'épaulement 31 et la tête 120 comme illustré dans la figure 2b, exerçant de la sorte une force de rappel tendant à ramener l'organe de commande de sa position enfoncée à sa position non enfoncée. On notera que l'épaulement 31 du manchon isolant assure également que la tête 120 de l'organe de commande, ici conductrice, ne rentre pas en contact avec la carrure 3.

[0027] L'organe de commande comporte encore un élément de retenue 40 adapté pour retenir axialement la tige 100 de l'organe de commande. A cet effet, l'élément de retenue 40 est rendu solidaire de la tige 100 et est placé du côté intérieur de la carrure 3 afin de contrecarrer l'action du moyen de rappel 6 qui tend à extraire l'organe de commande de son logement. L'élément de retenue 40 est avantageusement configuré comme une clavette de retenue traditionnelle qui est introduite dans une gorge 140 ménagée sur la tige 100. Cet élément de retenue 40 est par ailleurs réalisé en un matériau électriquement conducteur.

[0028] Dans la figure 2a, on peut voir que, en position non enfoncée, l'élément de retenue 40 vient en appui sur la carrure 3, en périphérie de l'orifice de montage 3a. De la sorte une liaison électrique est assurée, en position non enfoncée, entre la tige 100 de l'organe de commande et la carrure 3. La tige 100 de l'organe de commande est ainsi amenée au même potentiel électrique que la carrure 3. En position enfoncée, par contre, cette liaison électrique est interrompue en raison du déplacement axial de l'élément de retenue 40 qui accompagne le mouvement de la tige 100.

[0029] Comme mentionné plus haut, la carrure 3 pourrait être réalisée en un matériau non conducteur, par exemple en plastique, le manchon isolant 30 n'étant plus nécessaire. Afin d'amener la tige 100 de l'organe de commande à un potentiel électrique déterminé, il conviendra alors de disposer, au voisinage de la tige 100, un élément de référence conducteur porté au dit potentiel électrique déterminé et de prévoir que la tige 100 soit amenée au contact de cet élément de référence en position non enfoncée. La figure 4 montre une variante de réalisation où la carrure 3 n'est pas réalisée en un matériau électriquement conducteur, rendant l'utilisation du manchon isolant 30 inutile, et où un tel élément de référence 35, par exemple un anneau métallique fixé à l'intérieur de la carrure 3, est interposé entre l'élément de retenue 40 et la carrure 3. Cet élément de référence 35 pourrait par exemple faire partie intégrante de la lunette 4, cette dernière étant alors réalisée en un matériau électriquement conducteur.

[0030] Dans les modes de réalisation susmentionnés, la mise au potentiel électrique déterminé de la tige 100 est avantageusement et préférablement assurée par l'élément de retenue 40. Pour la mise en oeuvre de l'invention, il est toutefois envisageable d'assurer cette liaison électrique par d'autres moyens. Une lame de contact pour la mise au potentiel électrique déterminé pourrait par exemple être ménagée pour coopérer avec la tige 100 de sorte qu'un contact électrique avec la tige 100 soit établi en position non-enfoncée et interrompu en position enfoncée (par analogie à la lame de contact portant la référence numérique 60 dans les figures 2a et 2b et dont l'utilité est expliquée plus loin).

[0031] D'une manière générale, on aura ainsi compris que la structure de l'organe de commande est telle que, en position non enfoncée, la tige 100 de l'organe de commande est amenée à un potentiel électrique déterminé, rendant ainsi impossible l'accumulation de charges électriques sur cette même tige. En position enfoncée, par contre, cette liaison électrique est interrompue, rendant possible la transmission de signaux électriques par l'intermédiaire de la tige 100.

[0032] On va maintenant s'intéresser plus particulièrement à la configuration du dispositif de commande et à la structure des contacts électriques proposée pour assurer, d'une part, la fonction première de l'organe de commande et, d'autre part, la fonction additionnelle de moyen de transmission de signaux électriques.

[0033] La figure 3 montre une vue de principe de la configuration et du fonctionnement du dispositif de commande envisagé pour permettre à l'organe de commande de remplir, outre sa fonction traditionnelle de commande, une fonction additionnelle permettant la transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique. L'organe de commande est représenté schématiquement dans cette figure et porte la référence C. Cet organe de commande C coopère classiquement avec un premier contact électrique SW1 pour remplir sa fonction de commande. Un signal de commande SEL est ainsi produit en réponse à l'activation du contact électrique SW1, à savoir en réponse à une pression sur l'organe de commande C. Un second contact électrique SW2, distinct du premier contact SW1 assure la liaison avec une ligne d'entrée/sortie I/O reliée par exemple à une unité de traitement logée à l'intérieur de l'instrument électronique portable. Ce second contact électrique SW2 remplit une fonction additionnelle permettant d'établir une liaison électrique entre l'entrée/sortie I/O et l'organe de commande C, ou plus exactement la tige de cet organe de commande C. Cette possibilité est schématisée dans la figure 3 par la connexion de l'organe de commande C et de l'entrée/sortie I/O au travers du contact électrique SW2. Cette liaison n'est établie que lorsque l'organe de commande C est amené en position enfoncée pour fermer le contact électrique SW2. En position non enfoncée, le contact électrique

SW2 relie, comme schématisé, l'organe de commande C à un potentiel électrique déterminé V_{REF} représenté ici comme un potentiel électrique formant masse. On aura compris que les premier et second contacts électriques SW1 et SW2 sont indépendants mais sont néanmoins actionnés simultanément en réponse à une pression sur l'organe de commande C.

[0034] La particularité du dispositif de commande proposé réside essentiellement dans le fait que, en position non enfoncée, la partie électriquement conductrice de l'organe de commande C, qui sert de moyen de liaison électrique avec l'entrée/sortie I/O (à savoir la tige de l'organe de commande), n'est pas laissée à l'état flottant mais est portée à un potentiel électrique déterminé, évitant de la sorte toute accumulation de charges électriques sur cette partie de l'organe de commande.

[0035] En référence à nouveau aux figures 2a et 2b, on va maintenant décrire un mode de réalisation préféré des contacts électriques susmentionnés. Dans ces figures, on peut voir que la carrure 3 définit une cavité intérieure dans laquelle prend place, de manière classique, un module électronique 7 (représenté partiellement dans la figure 2a) comprenant notamment une plaquette de circuit imprimé, ou PCB, 70 portant divers composants électriques et électroniques (non représentés) dont une unité de traitement de données (par ex. un microcontrôleur ou un microprocesseur), des moyens de mémorisation (par ex. EEPROM, FLASH ou similaire) et d'autres composants pour la mise en oeuvre des fonctions de la montre-bracelet 1. Des composants horlogers (base de temps, diviseur de fréquence, moyens d'affichage analogique et/ou digital, etc.) sont en particulier classiquement prévus dans cet exemple pour remplir diverses fonctions horlogères incluant notamment l'affichage de l'heure. La référence 75 indique un élément optionnel formant entretoise disposé sur la face supérieure du PCB 70 et qui supporte notamment les moyens d'affichage de l'instrument électronique.

[0036] Dans les figures 2a et 2b, on a encore représenté partiellement une source d'énergie électrique 8 pour alimenter notamment le module électronique 7 susmentionné. Il peut s'agir d'une pile traditionnelle ou d'un accumulateur rechargeable (et dont la recharge peut par exemple être opérée par l'intermédiaire d'au moins l'un des organes de commande, comme déjà mentionné).

[0037] Dans ce mode de réalisation, le premier contact électrique SW1 de la figure 3 est réalisé classiquement sous la forme d'une lame de contact électrique 50 comprenant une base solidaire du module électronique 7 (cette base est ici maintenue entre le PCB 70 et l'entretoise 75) et une extension flexible qui coopère avec l'extrémité de la tige 100, cette extrémité étant isolée électriquement de la lame de contact 50 par une gaine isolante 150 pouvant être réalisée dans un matériau similaire à celui du manchon isolant 30. L'extension flexible de la lame de contact 50 est agencée pour être amenée classiquement au contact de l'autre partie du premier contact électrique (non représentée dans les figures 2a et 2b). Dans le cas d'espèce, il s'agit d'une métallisation 52 formée sur la tranche du PCB 70 comme illustré dans la vue en plan partielle de la figure 2c. Dans cette figure 2c, l'entretoise 75 n'a pas été représentée afin de découvrir l'ensemble du dispositif de commande. La figure 2d montre une vue en plan analogue à celle de la figure 2c, organe de commande 11 en position enfoncée, où l'on peut voir l'extension flexible de la lame de contact 50 venir au contact de la métallisation 52.

[0038] La fonction du second contact électrique SW2 de la figure 3 est réalisée grâce à l'élément de retenue 40 solidaire de la tige 100 et à une seconde lame de contact électrique 60 disposée tangentiellement à la tige 100 au voisinage de son extrémité recouverte par la gaine isolante 150. Cette lame de contact électrique 60 est elle aussi maintenue par sa base entre le PCB 70 et l'entretoise 75. De la sorte, en position non enfoncée (figures 2a et 2c), la lame de contact électrique 60 est en contact avec la gaine isolante 150 et, en position enfoncée (figures 2b et 2d), la lame de contact électrique 60 est en contact avec la tige 100.

[0039] Dans les figures 2a à 2d, on peut constater que la gaine isolante 150 remplit deux fonctions, à savoir l'isolation électrique entre la tige 100 et le premier contact électrique (quelque soit la position de l'organe de commande) ainsi que l'isolation électrique entre la tige 100 et la lame de contact électrique 60 (en position non enfoncée uniquement). La lame de contact électrique 60 pourrait bien évidemment coopérer avec une gaine isolante distincte de la gaine isolante 150.

[0040] On notera par ailleurs que la gain isolante 150 est terminée ici par une portion de plus grand diamètre. Cette caractéristique n'est pas nécessaire mais permet d'éviter tout contact électrique éventuel entre les lames 50 et 60, la portion de plus grand diamètre étant interposée entre ces deux lames.

[0041] Au titre d'alternative à la solution des figures 2a à 2d, la lame de contact électrique 60 pourrait être remplacée par une lame de contact coopérant non pas directement avec la tige 100 mais avec l'élément de retenue 40. Il conviendrait par exemple de disposer une telle lame de contact en regard de l'élément de retenue de sorte qu'une connexion électrique avec la tige 100 soit établie, par l'intermédiaire de l'élément de retenue 40, lorsque l'organe de commande est amené dans sa position enfoncée. Une telle variante est illustrée dans les figures 5a et 5b où l'on peut voir que la lame de contact 60 précédemment utilisée est remplacée par une autre lame de contact 65 disposée en regard de l'élément de retenue 40.

[0042] On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées. En particulier, la présente invention n'est pas limitée uniquement à une utilisation dans une montre-bracelet mais

s'applique à toute autre application dans un instrument électronique portable.

Revendications

1. Instrument électronique portable (1) comprenant un boîtier (2) et une interface utilisateur (11 à 15) pour la sélection de fonctions dudit instrument électronique portable, cette interface utilisateur comprenant au moins un premier organe de commande (11) monté mobile dans un orifice de montage (3a) ménagé dans ledit boîtier de façon à avoir une course de translation selon un axe d'actionnement (X-X), cet organe de commande (11) étant actionnable par pression pour être amené d'une position dite non enfoncée à une position dite enfoncée et produire en réponse un signal de commande (SEL),

   ledit organe de commande (11) comprenant une tige (100) électriquement conductrice qui traverse ledit orifice de montage et qui comporte des première et seconde extrémités débouchant respectivement à l'intérieur et à l'extérieur dudit boîtier (2), cette tige (100) étant adaptée pour permettre la transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique portable lorsque ledit organe de commande (11) est amené dans ladite position enfoncée,

   cet instrument électronique étant **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre des moyens (3, 30, 40; 35, 40) pour amener la tige (100) de l'organe de commande (11) à un potentiel électrique déterminé lorsque ledit organe de commande (11) occupe ladite position non enfoncée et pour interrompre la connexion de la tige (100) de l'organe de commande (11) au dit potentiel électrique déterminé lorsque ledit organe de commande (11) occupe ladite position enfoncée et permettre ainsi la transmission desdits signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique portable.

2. Instrument électronique portable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit organe de commande (11) est retenu axialement dans ledit boîtier (2) par un élément de retenue (40) solidaire de ladite tige (100) et réalisé en un matériau électriquement conducteur, cet élément de retenue (40) étant amené, lorsque ledit organe de commande (11) occupe ladite position non enfoncée, au contact d'un élément de référence (3; 35) électriquement conducteur qui est porté au dit potentiel électrique déterminé, le contact dudit élément de retenue (40) avec ledit élément de référence (3; 35) étant interrompu lorsque ledit organe de commande (11) est amené en position enfoncée.

3. Instrument électronique portable selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit boîtier (2) comporte une partie (3) au moins réalisée en un matériau électriquement conducteur et dans laquelle est monté ledit organe de commande (11), cette partie (3) formant ledit élément de référence porté au dit potentiel électrique déterminé, la tige (100) dudit organe de commande étant isolée électriquement de ladite partie électriquement conductrice (3) du boîtier (2) par un manchon isolant (30) introduit dans ledit orifice de montage (3a) de l'organe de commande.

4. Instrument électronique portable selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit élément de retenue (40) est disposé sur ladite tige (100) à l'intérieur dudit boîtier (2), **en ce que** ledit manchon isolant (30) comporte un épaulement (31) venant en appui avec un épaulement correspondant (3b) ménagé sur ledit orifice de montage (3a) à l'extérieure dudit boîtier (2), et **en ce que** ledit organe de commande (11) comporte en outre une tête (120) solidaire de la seconde extrémité de la tige (100) et présentant un diamètre supérieur au diamètre de la tige (100), un moyen de rappel élastique (6) étant disposé entre ledit épaulement (31) du manchon isolant (30) et ladite tête (120) de l'organe de commande (11) afin de ramener ledit organe de commande (11) de sa position enfoncée à sa position non enfoncée après actionnement.

5. Instrument électronique portable selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** ledit manchon isolant (30) est réalisé en aluminium éloxé, en matière plastique, en matière céramique, ou toute autre matière comprenant une surface externe électriquement isolante.

6. Instrument électronique portable selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** ledit élément de retenue (40) est configuré comme une clavette de retenue de poussoir.

7. Instrument électronique portable selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit organe de commande (11) coopère avec un premier contact électrique (SW1, 50, 52) actionné par la première extrémité de la tige (100) pour produire ledit signal de commande (SEL), cette première extrémité de la tige (100) étant isolée électriquement par une gaine isolante (150) pour éviter tout contact électrique direct avec ledit premier contact électrique (SW1, 50, 52),

   et **en ce que** ledit organe de commande (11) coopère en outre avec une lame de contact électrique (60; 65) distincte dudit premier contact électrique (SW1, 50, 52), cette lame de contact électrique (60; 65) étant isolée électriquement de ladite tige (100) en position non enfoncée et connectée électriquement à ladite tige (100) en position enfoncée

pour permettre ladite transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique (1).

8. Instrument électronique portable selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite lame de contact électrique (60) est disposée tangentiellement à ladite tige (100) au voisinage de ladite première extrémité de la tige (100) de sorte que, en position non enfoncée, la lame de contact électrique (60) est en contact avec ladite gaine isolante (150) et de sorte que, en position enfoncée, la lame de contact électrique (60) est en contact avec ladite tige (100).

9. Instrument électronique portable selon la revendication 7 en dépendance des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** ladite lame de contact électrique (65) n'est pas disposée en contact direct avec la tige (100) dudit organe de commande, cette lame de contact électrique (65) étant disposée en regard dudit élément de retenue (40) de sorte qu'une connexion électrique avec la tige (100) est établie, par l'intermédiaire dudit élément de retenue (40), lorsque ledit organe de commande (11) est amené dans ladite position enfoncée.

10. Instrument électronique portable selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** ladite gaine isolante (150) est réalisé en aluminium éloxé, en matière plastique, en matière céramique, ou toute autre matière comprenant une surface externe électriquement isolante.

11. Instrument électronique portable selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite interface comporte en outre des deuxième (13), troisième (14) et quatrième (15) organes de commande configurés de manière similaire au dit premier organe de commande (11), lesdits premier et deuxième organes de commande (11, 13) étant exploités pour échanger des données avec ledit instrument électronique, lesdits troisième et quatrième organes de commande (14, 15) étant exploités pour assurer la recharge d'un accumulateur (8) dudit instrument électronique.

12. Dispositif de commande pour instrument électronique portable, comprenant au moins un organe de commande (11) monté mobile dans un support (3) de façon à avoir une course de translation selon un axe d'actionnement (X-X), cet organe de commande (11) étant actionnable par pression pour être amené d'une position dite non enfoncée à une position dite enfoncée,

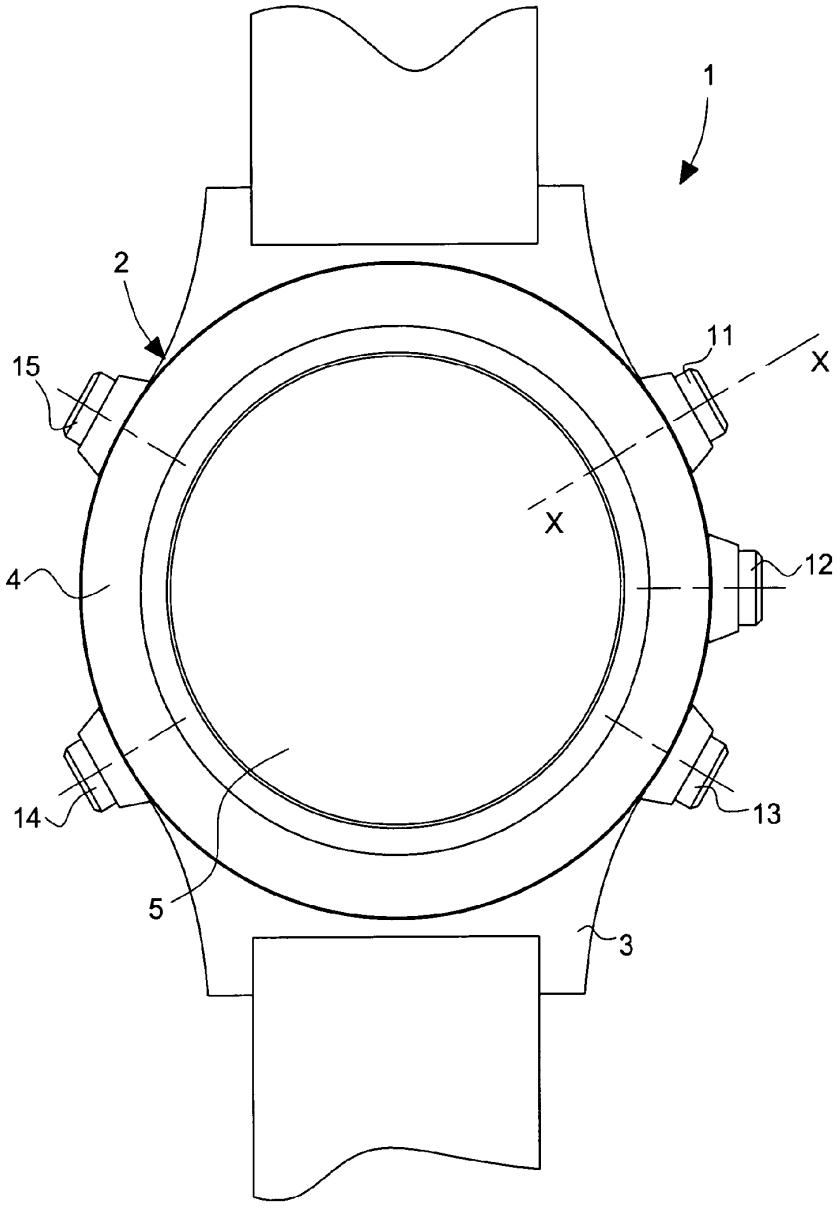
ledit organe de commande (11) comprenant une tige (100) électriquement conductrice agencée pour permettre la transmission de signaux électriques de et/ou vers l'instrument électronique portable lorsque ledit organe de commande (11) est amené dans ladite position enfoncée,

ce dispositif de commande comprenant un premier contact électrique (SW1), isolé électriquement de ladite tige (100), et susceptible d'être actionné par l'organe de commande (11) pour produire en réponse un signal de commande (SEL),

ce dispositif de commande comprenant en outre un second contact électrique (SW2) susceptible d'être actionné par l'organe de commande (11) pour établir, en position enfoncée, une liaison électrique entre ladite tige (100) et une ligne d'entrée/sortie (I/O) de l'instrument électronique portable formant une ligne de transmission desdits signaux électriques,

ce dispositif de commande étant **caractérisé en ce que**, en position non enfoncée, ledit second contact électrique (SW2) établit une liaison électrique entre ladite tige (100) et un potentiel électrique déterminé évitant ainsi l'accumulation de charges électriques sur ladite tige (100).

Fig. 1



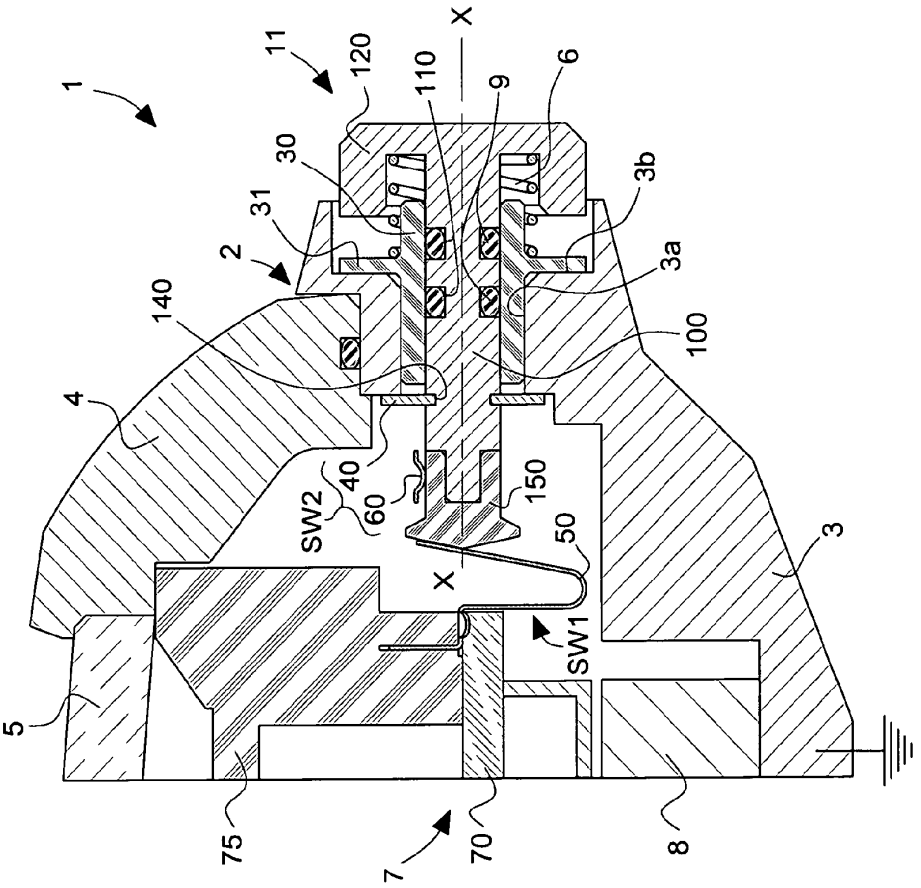

1
11
120
110
9
6
X
30
3b
31
2
3a
140
100
4
40
60
SW2
150
50
3
X
SW1
5
75
7
70
8

Fig. 2a

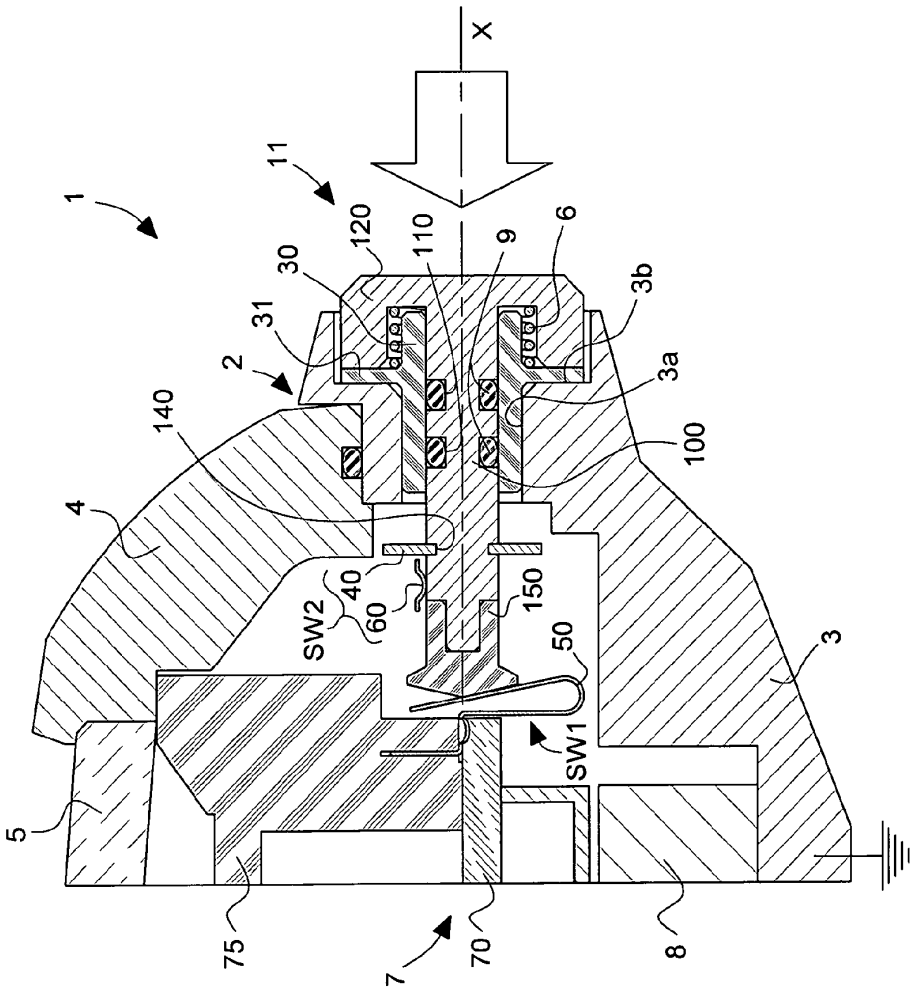

X
11
1
120
110
9
6
30
3b
31
2
3a
140
100
4
40
60
SW2
150
50
3
SW1
5
75
7
70
8

Fig. 2b

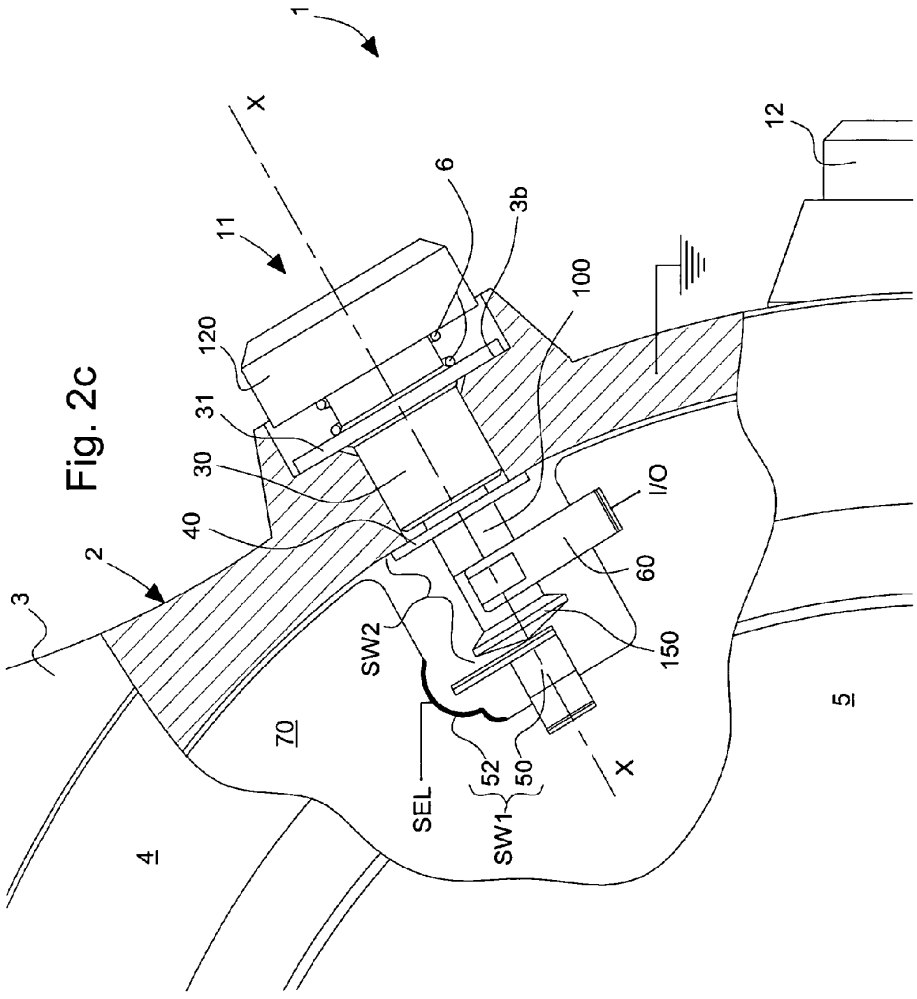


Fig. 2c

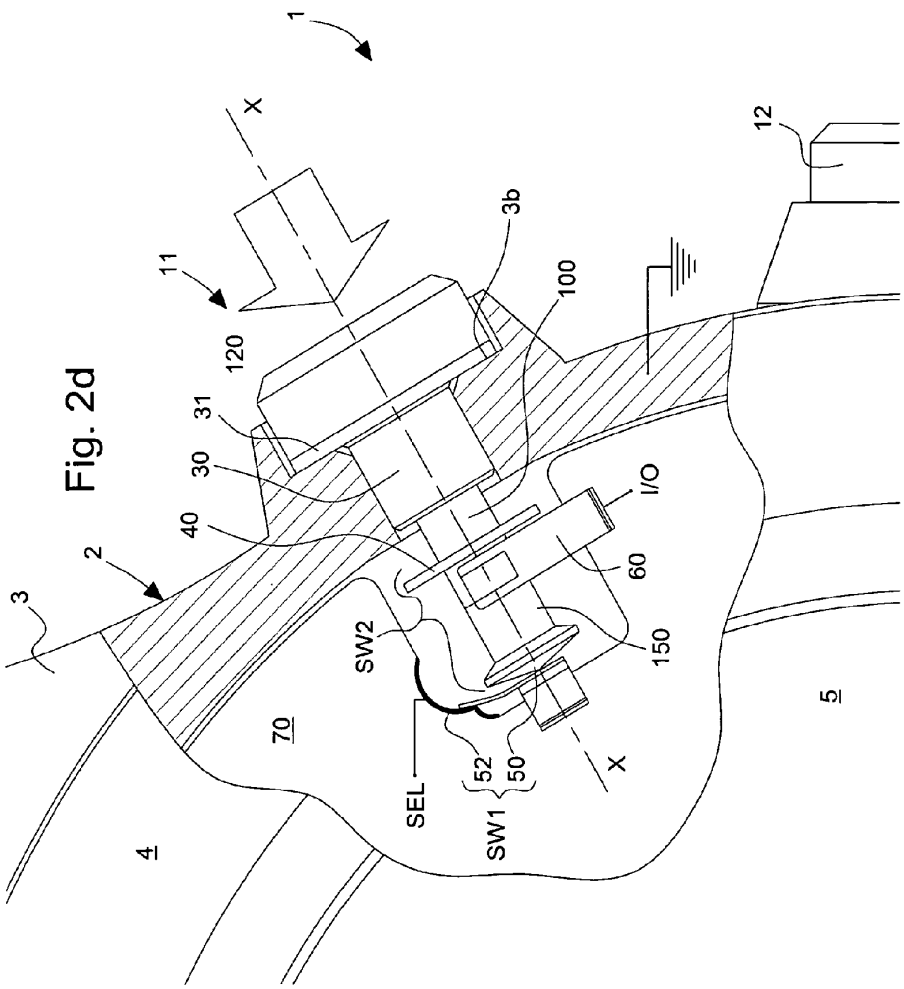
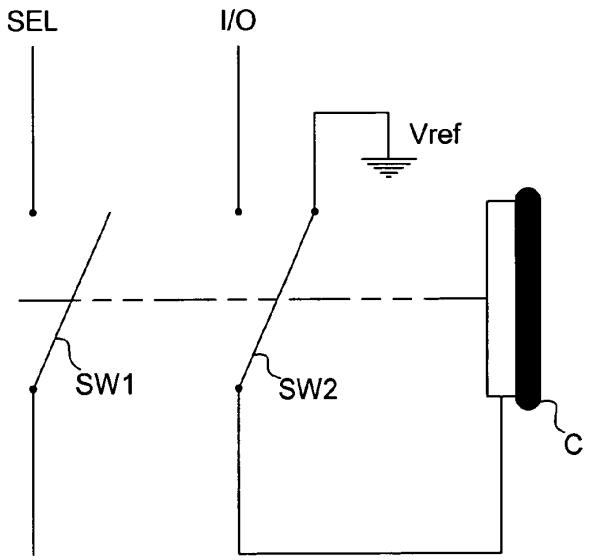


Fig. 2d

Fig. 3



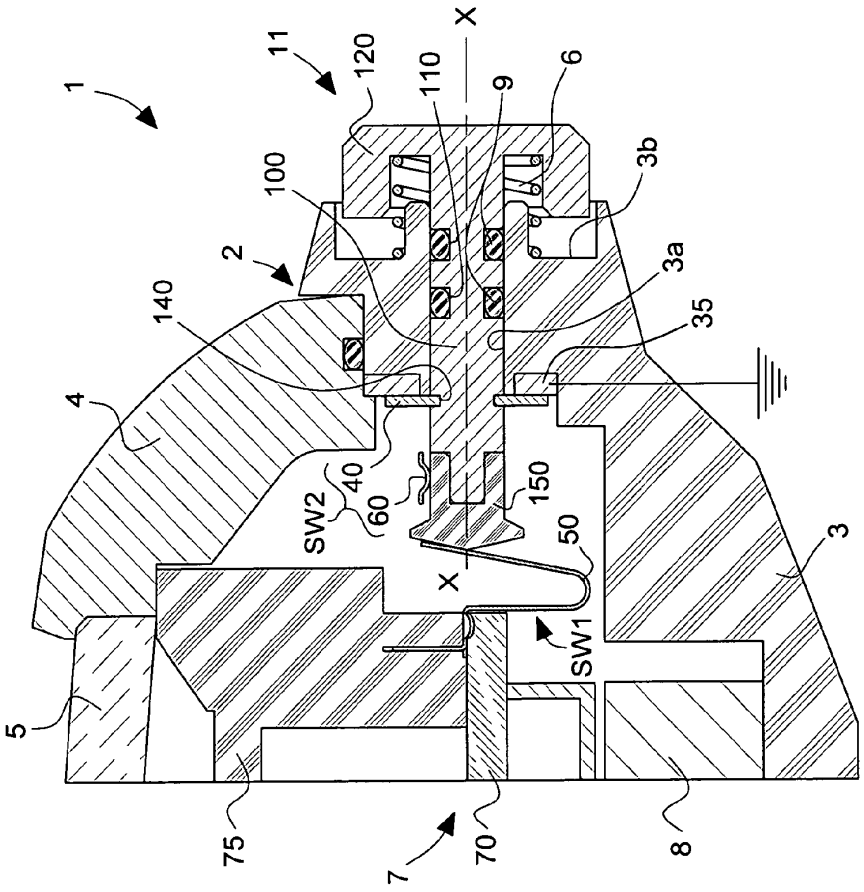

1
11
120
110
X
9
6
3b
100
2
3a
140
35
4
40
SW2
60
150
50
X
3
SW1
5
75
7
70
8

Fig. 4

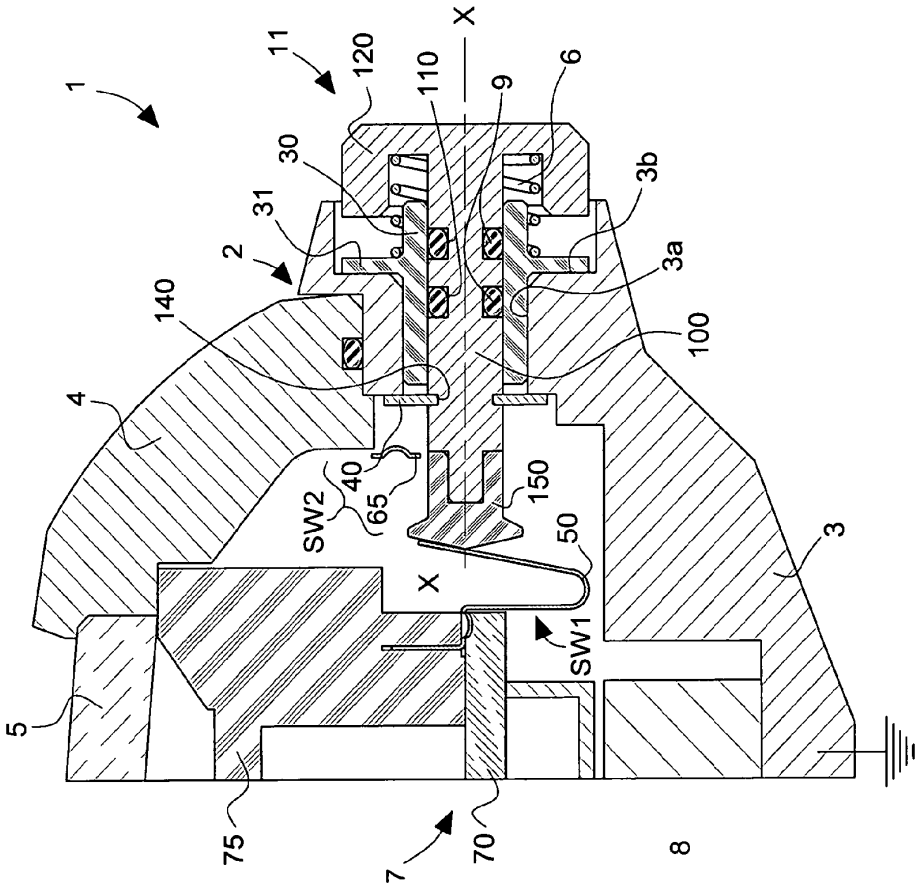

1
11
120
110
X
9
6
30
3b
31
2
3a
140
100
4
40
65
SW2
150
50
3
X
SW1
5
75
7
70
8

Fig. 5a

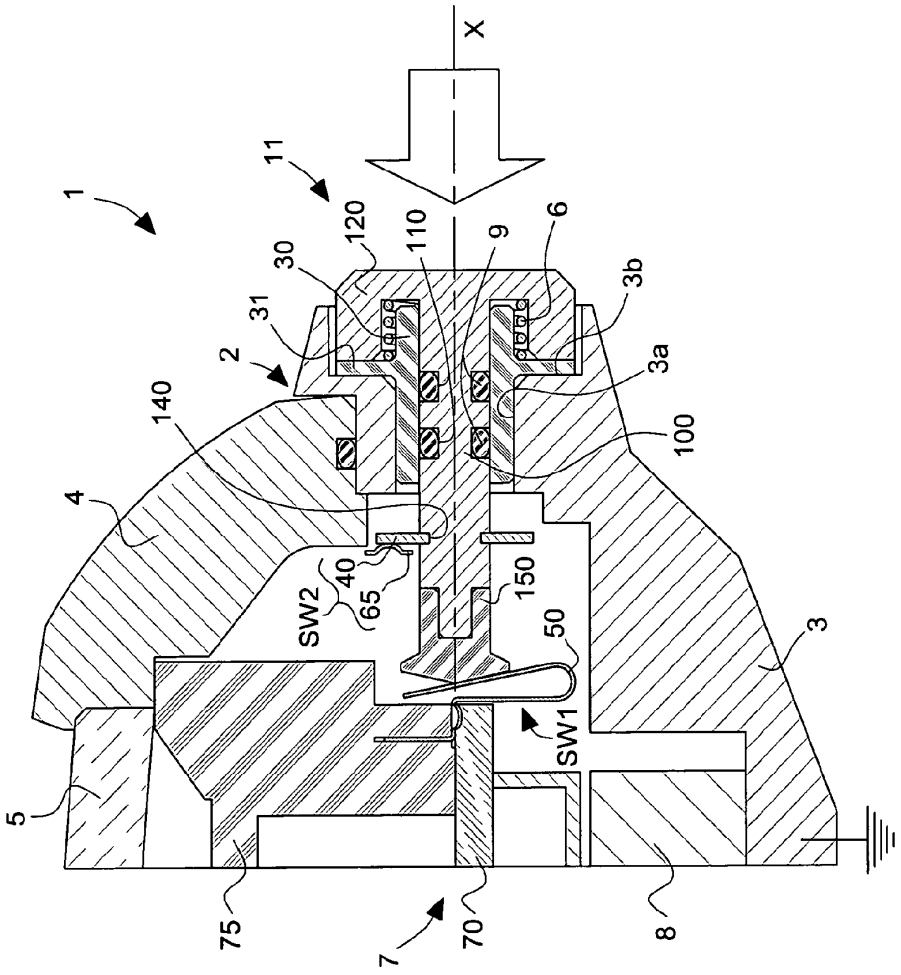

X
11
1
120
110
9
6
30
3b
31
2
3a
140
100
4
40
65
SW2
150
50
3
SW1
5
75
7
70
8

Fig. 5b

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 02 1443

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
D,A	EP 1 109 084 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG) 20 juin 2001 (2001-06-20) * le document en entier * ---	1-12	H01R13/648 G04G1/00 H05F1/00
D,A	EP 1 134 630 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG) 19 septembre 2001 (2001-09-19) * le document en entier * ---	1-12	
A	EP 1 168 113 A (SWATCH GROUP MAN SERVICES AG) 2 janvier 2002 (2002-01-02) * colonne 2, ligne 35 - colonne 4, ligne 18 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01R G04G H05F

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	17 février 2004	Demol, S

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 03 02 1443

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

17-02-2004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1109084 A	20-06-2001	EP 1109084 A1	20-06-2001
EP 1134630 A	19-09-2001	EP 1134630 A1	19-09-2001
		US 2001022759 A1	20-09-2001
EP 1168113 A	02-01-2002	EP 1168113 A1	02-01-2002

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

Espacenet

Bibliographic data: JP2009519737 (A) — 2009-05-21

APPARATUS FOR MONITORING A PERSON'S HEART RATE AND/OR HEART RATE VARIATION; WRISTWATCH COMPRISING THE SAME

Inventor(s):

Applicant(s):

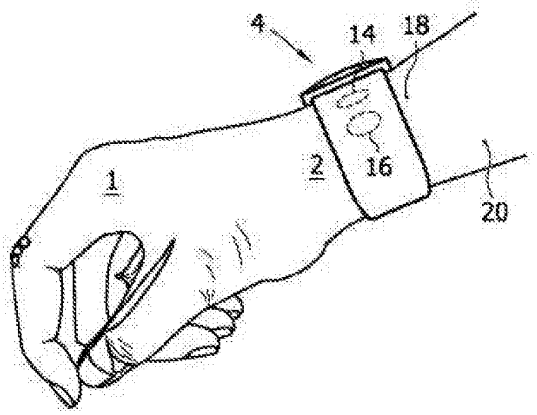
Classification: - international: ***A61B5/0245; A61B5/0404; A61B5/0452; A61B5/22***
- cooperative: **A61B5/02438 (EP)**; **A61B5/0245 (EP)**; **A61B5/0404 (EP)**; **A61B5/681 (EP)**; A61B2560/0468 (EP); A61B2562/0215 (EP)

Application number: JP20080545151 20061114 Global Dossier

Priority number (s): EP20050112403 20051219 ; WO2006IB54235 20061114

Also published as: CN101330869 (A) EP1965697 (A2) RU2008129670 (A) US2009048526 (A1) WO2007072239 (A2) more

Abstract not available for JP2009519737 (A)
Abstract of corresponding document: WO2007072239 (A2)



Monitoring apparatus (4) for monitoring a user's heart, the apparatus comprising several sensors (14, 16) for measuring changes in an electrical parameter of a user's arm (20), from which changes an electrocardiogram, heart rate and/or heart rate variation of the user's heart are determinable. The apparatus further comprises a data processor (28) for determining the electrocardiogram, the heart rate and/or heart rate variation from the changes the electrical parameter; and an output device (32) for making knowable to the user the electrocardiogram, heart rate and/or heart rate variation. A basic idea of the present invention is, to use only a single wristband, particularly a wrist watch, having all the means to monitor the user's heart, without using for example a chest band. Herein, the single wristband is at least provided with the at least one

sensor and particularly also comprises the data processor, and more particularly also comprises the output device.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2009-519737
(P2009-519737A)
(43)公表日　平成21年5月21日(2009.5.21)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61B	5/0404	(2006.01)	A61B	5/04	310H	4C017
A61B	5/0245	(2006.01)	A61B	5/02	321D	4C027
A61B	5/22	(2006.01)	A61B	5/22	B	
A61B	5/0452	(2006.01)	A61B	5/04	312U	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 23 頁）

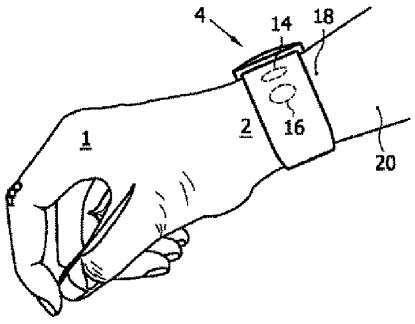
(21)出願番号　特願2008-545151 (P2008-545151)
(86)(22)出願日　平成18年11月14日 (2006.11.14)
(85)翻訳文提出日　平成20年6月17日 (2008.6.17)
(86)国際出願番号　PCT/IB2006/054235
(87)国際公開番号　WO2007/072239
(87)国際公開日　平成19年6月28日 (2007.6.28)
(31)優先権主張番号　05112403.0
(32)優先日　平成17年12月19日 (2005.12.19)
(33)優先権主張国　欧州特許庁 (EP)

(71)出願人　590000248
コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ
オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(74)代理人　100091214
弁理士　大貫　進介
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東　忠重
(74)代理人　100141117
弁理士　川村　雅弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】人の心拍数及び／又は心拍数変動を監視する装置並びに同じ機能を含むリストウォッチ

(57)【要約】
ユーザの心臓を監視する監視装置（４）であって、その装置は、ユーザの腕（２０）の電気的パラメータにおける変化を測定するための複数のセンサ（１４、１６）を含み、そこから、心電図、心拍数、及び／又は心拍数変動における変化を判定できる。その装置は、その電気的パラメータにおける変化から心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するためのデータプロセッサ（２８）、及び、そのユーザがその心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を知ることができるようにするための出力デバイス（３２）を更に含む。本発明の基本的な考え方は、例えば、チェストバンドを用いることなくそのユーザの心臓を監視するための全ての手段を有する単一のリストバンド（特に、リストウォッチである。）のみを用いることにある。ここで、その単一のリストバンドは、その少なくとも一つのセンサを少なくとも備え、詳細には、そのデータプロセッサも含み、また、更に詳細には、その出力デバイスをも含む。



【特許請求の範囲】
【請求項1】
ユーザの心臓を監視するための装置であって：
前記ユーザの四肢の一つ、特に腕の、少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化を測定するための少なくとも一つのセンサであり、その変化から前記ユーザの心臓の心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が判定可能であるところの少なくとも一つのセンサ；
前記少なくとも一つの電気的パラメータにおける前記変化から前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するためのデータプロセッサ；及び
前記ユーザが聴覚的に且つ／或いは視覚的に前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を知ることができるようにするための出力デバイス；を含み、
当該装置は、特に、前記ユーザの四肢の前記表面を通して前記ユーザの四肢の前記少なくとも一つの電気的パラメータにおける前記変化を測定するために、前記少なくとも一つのセンサを前記ユーザの四肢の表面のところに、或いは、その近くに位置付けるように構成される装置。
【請求項2】
前記四肢の前記電気的パラメータの少なくとも一つを判定するための少なくとも二つのセンサを含む、
請求項１に従った装置。
【請求項3】
当該装置は、ハウジングを含み、
該ハウジングは、前記データプロセッサ、前記少なくとも一つのセンサを含み、
該ハウジングは、好適には、前記出力デバイスをも含む、
請求項１又は２に従った装置。
【請求項4】
前記センサの少なくとも一つは、電位センサである、
請求項２又は３に従った装置。
【請求項5】
少なくとも二つのセンサを含み、
当該装置は、前記少なくとも二つのセンサのそれぞれによって測定された値の差分値を決めるコンパレータを更に含む、
請求項４に従った装置。
【請求項6】
前記センサの少なくとも一つは、Ａｇ／ＡｇＣｌ電極のような電極を含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項7】
当該装置は、当該装置が前記ユーザの手首で持ち運びされ得るように、単一のリストバンドを含み、
当該装置は、好適には、一つのリストウォッチを含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項8】
前記センサの少なくとも一つは、使用中に前記四肢の実質的に向き合う側部の位置に位置付けられ得る二つのキャパシタ電極を有するキャパシタを含み、
前記少なくとも一つの電気的パラメータは、前記四肢の誘電率であり、
前記キャパシタは、使用中、前記キャパシタの電気容量が前記四肢の少なくとも一つの血管における脈圧に敏感となるように、配置される、
請求項１乃至７の何れか一項に従った装置。
【請求項9】
前記電極の少なくとも一つは、蓄電板で形成され、
好適には、前記電極のそれぞれが、蓄電板によって形成される、

請求項８に従った装置。
【請求項10】
当該装置は、前記キャパシタに周期信号を供給するためのオシレータを含む、
請求項８又は９の何れか一項に従った装置。
【請求項11】
前記周期信号は、実質的に二つの値を含む信号である、
請求項１０に従った装置。
【請求項12】
当該装置は、前記四肢の加速度を判定するための加速度計を含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項13】
前記データプロセッサは、前記四肢の加速度に起因する前記少なくとも一つの電気的パラメータの測定値における変動値の見積もりを決定するように構成される、
請求項１２に従った装置。
【請求項14】
前記データプロセッサは、前記少なくとも一つの電気的パラメータの測定値における変動を補償するよう構成される、
請求項１３に従った装置。
【請求項15】
前記少なくとも一つのセンサは、センサ群の配列を含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項16】
先行する請求項の何れか一項に従った監視装置を含む、例えば、リストウォッチである、リストバンド。
【請求項17】
当該リストバンドは、当該リストバンドを彼／彼女の手首に持っている人に対して時刻を表示するためのタイムディスプレイを含み、好適には、前記出力デバイスが、前記タイムディスプレイに含まれる、
請求項１６に従ったリストバンド。
【請求項18】
前記心拍数及び／又は心拍数変動がコンピュータゲームにおけるパラメータとして使用される、
請求項１乃至１５の何れか一項に従った装置、又は、請求項１６若しくは１７に従ったリストバンドの使用方法。
【請求項19】
前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動がトレーニング計画において使用される、
請求項１乃至１５の何れか一項に従った装置、又は、請求項１６若しくは１７に従ったリストバンドの使用方法。
【請求項20】
前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が、心臓麻痺の発生、及び／又は、心臓麻痺の発生の可能性を判定するために使用される、
請求項１乃至１５の何れか一項に従った装置、又は、請求項１６若しくは１７に従ったリストバンドの使用方法。
【請求項21】
前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が、心臓麻痺の発生を判定するために用いられ、心臓麻痺の判定の際に、前記装置は、アラーム信号を生成する、
請求項１乃至１５の何れか一項に従った装置、又は、請求項１６若しくは１７に従ったリストバンドを使用する患者の心臓を監視するための方法。
【請求項22】
前記アラーム信号は、外部レシーバに対して送信される、

請求項２１に従った方法。
【請求項23】
例えば、請求項１乃至１５の何れかに従った装置を使用してユーザの心臓を監視するための方法であって、
少なくとも一つのセンサがユーザの四肢の表面のところ、又は、その近くに位置付けられ、
前記センサは、前記ユーザの四肢の表面を通して前記ユーザの四肢の少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化を測定し、
前記ユーザの四肢の前記少なくとも一つの電気的パラメータにおいて検出された変化は、前記ユーザの心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するために用いられ、
好適には、判定された前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動は、保存され、遠隔地に送られ、表示され、且つ／或いは、前記ユーザが聴覚的に且つ／若しくは視覚的に知ることができるようにされる、
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【0001】
本発明は、ユーザの心臓を監視する監視装置に関し、その装置は：ユーザの四肢の一つ（特に、腕）における少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化（その変化から心電図、ユーザの心臓の心拍数及び／又は心拍数変動が判定できる。）を測定するための少なくとも一つのセンサ；その少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化からその心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するためのデータプロセッサ；、及び、そのユーザがその心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を聴覚的に且つ／或いは視覚的に知ることができるようにするための出力デバイス；を含む。
【0002】
本発明はまた、そのような監視装置を含むリストウォッチに関する。
【0003】
そのような監視装置は、耐久性スポーツの実施中に心拍数及び／又は心拍数変動を監視できるようにするためにアスリート（運動選手）によって広く用いられている。更に、そのようなシステムは、起こり得る心臓麻痺と関連して心拍数が監視されている心臓病患者によって使用される。
【背景技術】
【0004】
人の心拍数及び／又は心拍数変動を監視するためのシステムが既に知られている。その既知のシステムは、二つのリストバンドを含む。動作中、心拍数が判定されるべき人の手首のそれぞれには、そのリストバンドの一つが着けられ、各リストバンドは、複数のセンサを含み、それらは、特定の電気的パラメータを測定し、それらから心電図（ＥＣＧ）が判定される。そのシステムは、その後、心拍数及び／又はその変動を判定する。そのリストバンドは、心拍数及び／又は心拍数変動が表示されるディスプレイを有する。そのようなシステムは、例えば、２００３年５月２３日に公開されたMeasurement Science and TechnologyのC.J.Harlan, T.D.Clark及びR.J.Prance による‘High resolution ambulatory electrocardiographic monitoring using wrist-mounted electric potential sensors’から既知である。
【0005】
人の体の表面の様々な位置に貼り付ける電極と、心拍数及び／又は心拍数変動を表示するためのディスプレイを有するリストバンドとを採用した別のシステムも知られている。
【0006】
それらの既知のシステムの不利点は、それらシステムがそれらシステムを使用する人にとってひどく目立つものであるという事実にある。
【0007】
そのシステムの更なる不利点は、そのリストウォッチが心拍数及び／又はその変動を表

示できるようにするために、その人の体の上の特定の位置からそのリストバンド又はそれらリストバンドのうちの一つにデータが転送されなければならないという事実にある。チェストベルトからリストウォッチまでのデータ転送がワイヤレスであれば、そのデータ転送は、同様のシステムを使用する他人から来る信号によって乱されてしまう。配線を通じてデータが転送された場合には、その配線は、そのシステムを使用するユーザにとって、更に不必要に目立つものとなる。

【非特許文献1】C.J.Harlan、T.D.Clark、R.J.Prance著、「High resolution ambulatory electrocardiographic monitoring using wrist-mounted electric potential sensors」、Measurement Science and Technology、２００３年５月２３日

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、上述の不利点に対して処置を施すことである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のその目的を達成するために、特に、ユーザの四肢表面を介して、そのユーザの四肢の少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化を測定するために、少なくとも一つのセンサをそのユーザの四肢のところか、或いは、その近くに位置付けるよう構成される装置が提供される。

【0010】

本発明に従ったその装置を使用することで、それらセンサの全ては、その四肢のところか或いはその近くに、すなわち、互いに近距離のところに、位置付けられる。これは、追加のチェストベルトの準備が必要とされる既知のシステムに対比して、装置のコンパクトな設計を可能とする。

【0011】

また、追加のチェストベルトが必要となることが避けられるので、装置の設計は、既知のシステムよりもずっと着け心地がよいデザインを提供できる。

【0012】

更に、コンパクト設計の可能性のおかげで、センサ群とデータプロセッサとの間の干渉は容易に回避される。

【0013】

請求項２に従った装置の好適な実施例が提供される。心電図（ＥＣＧ）測定を実行するために、少なくとも二つのセンサが必要とされる。

【0014】

請求項４に従った装置の重要な有利点は、電位センサ（ＥＰセンサ）が、測定を実行する上で、ガルバニックコンタクトを必要としないという事実にある。例えば、電場の変化を測定するために二つのＥＰセンサが使用されてもよい。

【0015】

また、本発明に従った装置の実施例は、少なくとも一つのセンサがＡｇ／ＡｇＣｌ電極のような電極を含むということで、提供されてもよい。Ａｇ／ＡｇＣｌ電極は広く使用されているからであり、そのような電極の使用は、本発明の実施を容易にするからである。更に、Ａｇ／ＡｇＣｌ電極は、良好な信号対雑音比を有する信号を供給できる。

【0016】

請求項８に従った装置の別の実施例、より詳細には、請求項９に従った装置が提供される。そのような実施例は、簡単な構造を可能にさせる。

【0017】

キャパシタに周期信号を供給するために、請求項１０に従った装置が提供される。その周期信号は、好適には、二つの値を実質的に有する信号である。それの重要な有利点は、そのキャパシタの出力信号をそのデータプロセッサに適合させるためにＡＤコンバータが必要とされない点である。

【0018】
また、請求項１４に従った装置の実施例も提供される。これは、実行された測定の向上した精度につながる。
【0019】
本発明の特別な実施例において、その少なくとも一つのセンサは、センサ群の配列を含み、それはまた、測定精度を有意に向上させることができる。
【0020】
また、請求項３に従った装置の実施例も提供され、それも、測定精度を有意に向上させることができる。
【0021】
好適には、その装置は、その少なくとも一つのセンサをそのユーザの手首のところに位置付けるように構成される。その電気的パラメータを実質的にその手首のところで測定し、その結果、更にずっとコンパクトな設計を可能にさせるためである。
【0022】
本発明の基本的な考え方は、例えば、チェストバンドを使用することなしに、ユーザの心臓を監視する全ての手段を有する単一のリストバンド（特に、リストウォッチ）のみを用いる点にある。この点、好適には、その単一のリストバンドは、その少なくとも一つのセンサを少なくとも備え、また、詳細には、そのデータプロセッサも含み、更に詳細には、その出力デバイスをも含む。
【0023】
本発明のこれらの、及び、他の態様は、添付図面を参照しながら、後述の実施例を参照することで明らかとなり、かつ、解明される。そこでは、同様の部品が同様の参照符号で参照される。
【発明を実施するための最良の形態】
【0024】
図１は、監視装置４の第一実施例を使用する人の手１及び手首２を示す。図２を参照すると、装置４は、二つの針９’及び９”を持つタイムディスプレイ８を有するハウジング６と、第一ストラップ部１０及び第二ストラップ部１２を有するリストバンドとを含む。例えば、その装置は、リストウォッチ状の装置であり、かつ、そのユーザの手首に着けて持ち運ばれるよう構成される。
【0025】
本実施例において、第二ストラップ部１２は、人の腕２０における手首２の表面１８上の異なる二つの位置で電位を判定するために、二つの電位センサ１４、１６を備える（図１参照。）。点線２２及び２４を用いて図２で概略的に示されるように、センサ１４及び１６は、この実施例では、センサ１４及び１６からの差分値を決定するために、コンパレータ２６に接続される。装置４はまた、手首２の表面１８上の二つの電位の差分値における変化から、心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するためのデータプロセッサ２８を含む。装置４は更に、その心電図、心拍数及び／又は心拍数変動をその人が視覚的に知ることができるようにするための心拍数ディスプレイ３０で形成される出力デバイスを含む。その装置は、その少なくとも一つのセンサを、特に、そのユーザの四肢の表面を経てそのユーザの四肢の電気的パラメータの少なくとも一つにおける変化を測定するために、図１及び２で見られるように、そのユーザの四肢の表面のところに、或いは、その近くに位置付けるよう構成される。
【0026】
この実施例においてはリストウォッチに組み込まれる装置４を使用するアスリートは、例えばランニング中に、彼の心電図、心拍数及び／又はその変動を、彼の時計を見ることで、簡単にチェックすることができる。心拍数が高すぎる状態になった場合、そのアスリートは、所定のトレーニング計画を維持するために、彼の行動状態を下げることができる。
【0027】

或いは、装置４は、コンピュータゲームをしながら、使用されてもよい。心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が、コンピュータゲームのパラメータとして用いられてもよい。例えば、その装置のユーザによってコントロールされるコンピュータゲームのキャラクタの能力が、そのユーザの心拍数による影響を受けてもよい。

【0028】

その装置の使用における別の応用では、心拍数及び／又は心拍数変動が、心臓麻痺の発生、及び／又は、心臓麻痺の発生の可能性を判定するために使用されてもよい。心臓麻痺の判定に基づいて、その装置は、外部レシーバ３１に対してアラーム信号を生成するように構成されてもよい。

【0029】

第一実施例の第一変形例が図３に示され、そこでは、心拍数及び／又心拍数変動をその人が聴覚的に知ることができるようにするために、出力デバイス３２が備えられる。心拍数ディスプレイ３０の代わりに、装置４は、ソケット３４と配線３８及びソケット３４に挿入するよう構成されるプラグ４０を有するイヤホーン３６とで形成される出力デバイスを含む。しかしながら、イヤホーン３６とプラグ４０との間のワイヤレス通信もまた、可能である。第一実施例のこの変形例において、データプロセッサ２８は、音声（例えば、人の声）を用いることによって彼／彼女の心拍数及び／又心拍数変動をその人に定期的に知らせるように構成される。

【0030】

図４は、第一実施例の第二変形例を示す。第二変形例は、第二変形例では少なくとも一つの電位センサ１４が装置４のハウジング６内又はその上に含まれ、コンパレータ２６とその少なくとも一つの電位センサ１４との間の簡単な接触を可能にさせる点で、図１及び２に示される装置と異なる。電位センサ１４とコンパレータ２６との間で必要な何れの接続もが全てハウジング６内にあるからである。

【0031】

図５及び６において、ＡＤコンバータＡＤがアナログ信号をデジタル信号に変換するために備えられ得ることが示されている。図５において、センサ１４、１６のそれぞれは、それぞれのセンサ１４、１６に直接接続されるＡＤコンバータと共に備えられる。図６において、ＡＤコンバータＡＤは、センサ１４及び１６からの差分値がデジタル信号に変換されるように位置付けられる。好適には、そのＡＤコンバータは、不要なノイズを抑えるための帯域通過フィルタＢＰを含む。

【0032】

図７は、その装置の第二の、より進化した実施例を概略的に示す。図７において、タイムディスプレイ８の針は、明瞭化のため省略されている。図６には、センサ群の配列１４$_{ij}$が備えられている。これらのセンサ群１４$_{ij}$は、好適には、電位センサで形成される。しかしながら、Ａｇ／ＡｇＣｌ電極のような他のセンサ群がセンサ群１４$_{ij}$として使用されてもよい。この具体的な実施例では、センサ群１４$_{ij}$の配列の全てがハウジング６上に位置付けられ、使用時に、そのユーザの腕の表面１８に隣接する。

【0033】

更に、第二実施例は、加速度計４２を含み、それは、腕２０の加速度を判定するために備えられる。加速度計４２は、その腕の加速度値を決定する。また、データプロセッサ２８は、その腕の加速度に起因する少なくとも一つの電気的パラメータの測定値における変動値の見積もりを決定するよう構成され、この変動を補償できるようにする。更に、加速度計４２は、その変動を補償する能力を更にもっと高めるために、その腕の加速度における定期的なパターンを認識するよう構成されてもよい。

【0034】

図８は、装置４の第三実施例を示す。この実施例では、装置４は、二つのキャパシタ電極４６及び４８を有するキャパシタ４４を含み、これらの電極のそれぞれは、プレートで形成される。使用中、キャパシタ電極４６及び４８は、その腕の実質的に向き合う側部の位置に位置付けられ、それら向き合う側部は、その腕の上又はその近くのそれぞれの位置

で互いに外側を向く。電極４６及び４８は、オシレータ５０に電気的に結合され、それは、動作中、キャパシタ４４を通じて所定周波数で周期的な電気信号を送信する。この具体的な実施例では（図９参照。）、装置４のデータプロセッサ２８は、その周期信号をバイナリ信号Ａに変換するためのコンバータ５２と、そのバイナリ信号の信号値における変化に応じて出口信号としてパルストレインＢを生成するためのワンショット５４と、ワンショット５４によって生成されたパルストレインＢの移動平均＜Ｂ＞を生成するための平均化ユニット５６とを更に含む。コンバータ５２が必要となることを避けるために、オシレータは、ブロック信号等のバイナリ信号を生成するよう準備され、備えられてもよい。ワンショット５２によって生成される単一パルスは、固定時間長さを有し、かつ、そのパルスは、その出口信号の信号値における変化に反応してのみ生成されるので、平均化ユニット５６によって生成されるその移動平均値は、そのバイナリ信号の周波数を示す。この移動平均信号に基づいて、計算ユニット５８は、心拍数及び／又は心拍数変動を計算することができる。

【0035】

キャパシタ４４の電気容量が一定値を有する場合、そのバイナリ信号の周波数は、そのオシレータの初期周波数に等しい。しかしながら、装置４が動作中の場合には、キャパシタ４４の容量が手首の動脈で生じる血液パルスに起因して変化する。これらの血液パルスは、電極４６及び４８の間に置かれた腕の部分の全体の誘電率のような電気的パラメータにおける変化を生じさせる。この変化の結果、そのバイナリ信号の周波数が変化し、そして、平均化ユニット５６の出口値も変化する。この出口値から心拍数及び心拍数変動が簡単に判定され、そして、ディスプレイ３０に送信され得る。

【0036】

本発明が前掲の実施例に限定されないことは、当業者にとって明らかである。例えば、第一又は第三実施例が第二実施例の開示のところで説明された加速度計を備えることが考えられる。また、本明細書で開示されたデータプロセッサに加えて、種々のデータプロセッサが、添付の請求項によって規定されるような本発明の枠組みから逸脱することなく、応用に適したものとなり得る。

【0037】

例えば、そのリストバンドは、様々な方法で構成されてもよく、また、例えば、一以上のストラップを含んでいてもよく、且つ／又は、別の方法で準備されてもよい。

【0038】

本発明に従った装置を使用することにより、それらのセンサの全てが、その四肢の位置のところに、或いは、その近くに位置付けられ、すわなち、互いに近距離のところに位置付けられることができる点に再度留意すべきである。これは、追加のチェストベルトが備えられる必要がある既知のシステムと大いに異なり、その装置のコンパクトな設計を可能にさせる。特に、その装置は、使用中、実質的にそのユーザの手首の回りに延び、そのことは、よりコンパクトな設計を可能にさせる。

【0039】

また、追加のチェストベルトが必要となることが避けられるので、その装置の設計は、既知のシステムよりもずっと着け心地がよいデザインを提供できる。

【0040】

更に、その少なくとも一つのセンサ、データプロセッサ、及び／又は、出力デバイスは、様々な方法でそのリストバンドに結合されてもよく、例えば、その少なくとも一つのセンサ、データプロセッサ、及び／又は、出力デバイスは、そのリストバンドに結合されてもよく、そのリストバンドに一体的に接続されてもよく、それに取り外し可能に接続可能であってもよく、そのリストバンドのハウジング内に、且つ／或いは、別の態様で含まれていてもよい。そのような実施例は、添付の請求項によって規定される本発明の範囲に含まれるものと見なされる。

【0041】

単語“含む”は、その装置の一部における他の要素や方法の追加ステップの存在を除外

するものではない点に留意すべきである。また、単語“一の”／“一つの”（単数形）は、複数を除外するものではない点にも留意すべきである。更に、請求項における参照符号は、本発明の範囲を限定するものとしては解釈されない。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明に従った装置の第一実施例の透視図である。

【図2】図１に示された装置の上面図である。

【図3】図１に示された実施例の第一変形例の上面図である。

【図4】図１に示された実施例の第二変形例の上面図である。

【図5】図１に示された実施例の実施に適した第一オルタネート回路である。

【図6】図１に示された実施例の実施に適した第二オルタネート回路である。

【図7】本発明に従った装置の第二実施例の上面図である。

【図8】本発明に従った装置の第三実施例の上面図である。

【図9】図７の装置に含まれるデータプロセッサの概略図である。

【図1】

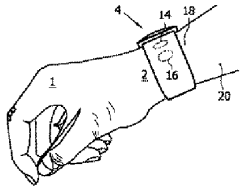


FIG. 1

【図2】

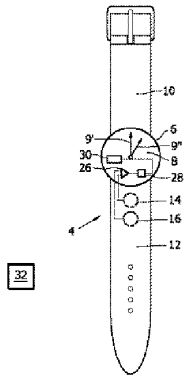


FIG. 2

【図3】

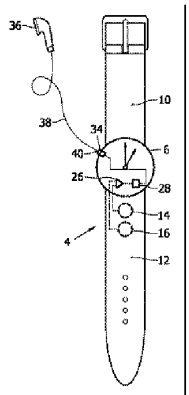


FIG. 3

【図4】

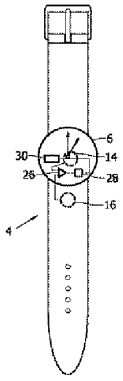


FIG. 4

【図5】

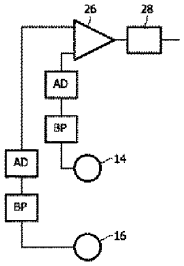


FIG. 5

【図6】

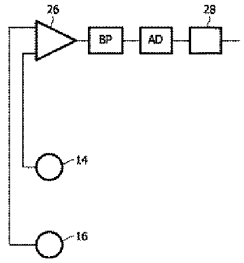


FIG. 6

【図7】

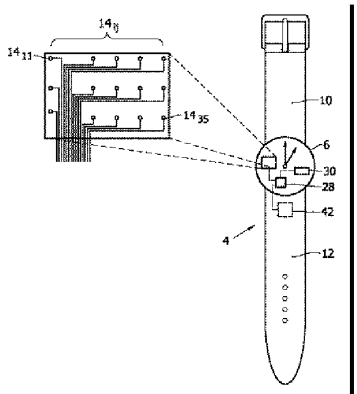


FIG. 7

【図8】

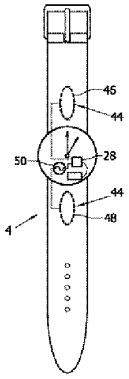
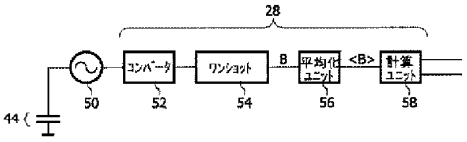


FIG. 8

【図9】



【手続補正書】
【提出日】平成20年6月20日(2008.6.20)
【手続補正1】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項1】
ユーザの心臓を監視するための装置であって：
前記ユーザの四肢の一つ、特に腕の、少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化を測定するための少なくとも一つのセンサであり、その変化から前記ユーザの心臓の心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が判定可能であるところの少なくとも一つのセンサ；
前記少なくとも一つの電気的パラメータにおける前記変化から前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するためのデータプロセッサ；及び
前記ユーザが聴覚的に且つ／或いは視覚的に前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を知ることができるようにするための出力デバイス；を含み、
当該装置は、特に、前記ユーザの四肢の前記表面を通して前記ユーザの四肢の前記少なくとも一つの電気的パラメータにおける前記変化を測定するために、前記少なくとも一つのセンサを前記ユーザの四肢の表面のところに、或いは、その近くに位置付けるように構成され、
前記センサの少なくとも一つは、使用中に前記四肢の実質的に向き合う側部の位置に位置付けられ得る二つのキャパシタ電極を有するキャパシタを含み、
前記少なくとも一つの電気的パラメータは、前記四肢の誘電率であり、
前記キャパシタは、使用中、前記キャパシタの電気容量が前記四肢の少なくとも一つの血管における脈圧に敏感となるように配置される、
装置。
【請求項2】
前記四肢の前記電気的パラメータの少なくとも一つを判定するための少なくとも二つのセンサを含む、
請求項１に従った装置。
【請求項3】
当該装置は、ハウジングを含み、
該ハウジングは、前記データプロセッサ、前記少なくとも一つのセンサを含み、
該ハウジングは、好適には、前記出力デバイスをも含む、
請求項１又は２に従った装置。
【請求項4】
前記センサの少なくとも一つは、電位センサである、
請求項２又は３に従った装置。
【請求項5】
少なくとも二つのセンサを含み、
当該装置は、前記少なくとも二つのセンサのそれぞれによって測定された値の差分値を決めるコンパレータを更に含む、
請求項４に従った装置。
【請求項6】
前記センサの少なくとも一つは、Ａｇ／ＡｇＣｌ電極のような電極を含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項7】
当該装置は、当該装置が前記ユーザの手首で持ち運びされ得るように、単一のリストバンドを含み、

当該装置は、好適には、一つのリストウォッチを含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項8】
前記電極の少なくとも一つは、蓄電板で形成され、
好適には、前記電極のそれぞれが、蓄電板によって形成される、
請求項７に従った装置。
【請求項9】
当該装置は、前記キャパシタに周期信号を供給するためのオシレータを含む、
請求項１乃至８の何れか一項に従った装置。
【請求項10】
前記周期信号は、実質的に二つの値を含む信号である、
請求項９に従った装置。
【請求項11】
当該装置は、前記四肢の加速度を判定するための加速度計を含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項12】
前記データプロセッサは、前記四肢の加速度に起因する前記少なくとも一つの電気的パラメータの測定値における変動値の見積もりを決定するように構成される、
請求項１１に従った装置。
【請求項13】
前記データプロセッサは、前記少なくとも一つの電気的パラメータの測定値における変動を補償するよう構成される、
請求項１２に従った装置。
【請求項14】
前記少なくとも一つのセンサは、センサ群の配列を含む、
先行する請求項の何れか一項に従った装置。
【請求項15】
先行する請求項の何れか一項に従った監視装置を含む、例えば、リストウォッチである、リストバンド。
【請求項16】
当該リストバンドは、当該リストバンドを彼／彼女の手首に持っている人に対して時刻を表示するためのタイムディスプレイを含み、好適には、前記出力デバイスが、前記タイムディスプレイに含まれる、
請求項１５に従ったリストバンド。
【請求項17】
前記心拍数及び／又は心拍数変動がコンピュータゲームにおけるパラメータとして使用される、
請求項１乃至１４の何れか一項に従った装置、又は、請求項１５若しくは１６に従ったリストバンドの使用方法。
【請求項18】
前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動がトレーニング計画において使用される、
請求項１乃至１４の何れか一項に従った装置、又は、請求項１５若しくは１６に従ったリストバンドの使用方法。
【請求項19】
前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が、心臓麻痺の発生、及び／又は、心臓麻痺の発生の可能性を判定するために使用される、
請求項１乃至１４の何れか一項に従った装置、又は、請求項１５若しくは１６に従ったリストバンドの使用方法。
【請求項20】
前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が、心臓麻痺の発生を判定するために用いら

れ、心臓麻痺の判定の際に、前記装置は、アラーム信号を生成する、
請求項１乃至１４の何れか一項に従った装置、又は、請求項１５若しくは１６に従ったリストバンドを使用する患者の心臓を監視するための方法。
【請求項21】
前記アラーム信号は、外部レシーバに対して送信される、
請求項２０に従った方法。
【請求項22】
例えば、請求項１乃至１４の何れかに従った装置を使用してユーザの心臓を監視するための方法であって、
少なくとも一つのセンサがユーザの四肢の表面のところ、又は、その近くに位置付けられ、
前記センサは、前記ユーザの四肢の表面を通して前記ユーザの四肢の少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化を測定し、
前記ユーザの四肢の前記少なくとも一つの電気的パラメータにおいて検出された変化は、前記ユーザの心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するために用いられ、
好適には、判定された前記心電図、心拍数及び／又は心拍数変動は、保存され、遠隔地に送られ、表示され、且つ／或いは、前記ユーザが聴覚的に且つ／若しくは視覚的に知ることができるようにされ、また、
前記センサの少なくとも一つに含まれるキャパシタの二つのキャパシタ電極は、前記四肢の実質的に向き合う側部における位置に置かれ、
前記少なくとも一つの電気的パラメータは、前記四肢の誘電率を含み、また、
当該方法は、前記キャパシタの電気容量が前記四肢の少なくとも一つの血管における脈圧に敏感となるよう前記キャパシタを配置する、
方法。
【手続補正2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【0001】
本発明は、ユーザの心臓を監視する監視装置に関し、その装置は：ユーザの四肢の一つ（特に、腕）における少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化（その変化から心電図、ユーザの心臓の心拍数及び／又は心拍数変動が判定できる。）を測定するための少なくとも一つのセンサ；その少なくとも一つの電気的パラメータにおける変化からその心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するためのデータプロセッサ；、及び、そのユーザがその心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を聴覚的に且つ／或いは視覚的に知ることができるようにするための出力デバイス；を含む。
【0002】
本発明はまた、そのような監視装置を含むリストウォッチに関する。
【0003】
そのような監視装置は、耐久性スポーツの実施中に心拍数及び／又は心拍数変動を監視できるようにするためにアスリート（運動選手）によって広く用いられている。更に、そのようなシステムは、起こり得る心臓麻痺と関連して心拍数が監視されている心臓病患者によって使用される。
【背景技術】
【0004】
人の心拍数及び／又は心拍数変動を監視するためのシステムが既に知られている。その既知のシステムは、二つのリストバンドを含む。動作中、心拍数が判定されるべき人の手

首のそれぞれには、そのリストバンドの一つが着けられ、各リストバンドは、複数のセンサを含み、それらは、特定の電気的パラメータを測定し、それらから心電図（ＥＣＧ）が判定される。そのシステムは、その後、心拍数及び／又はその変動を判定する。そのリストバンドは、心拍数及び／又は心拍数変動が表示されるディスプレイを有する。そのようなシステムは、例えば、２００３年５月２３日に公開されたMeasurement Science and TechnologyのC.J.Harlan, T.D.Clark及びR.J.Prance による 'High resolution ambulatory electrocardiographic monitoring using wrist-mounted electric potential sensors' から既知である。

【0005】

人の体の表面の様々な位置に貼り付ける電極と、心拍数及び／又は心拍数変動を表示するためのディスプレイを有するリストバンドとを採用した別のシステムも知られている。

【0006】

それらの既知のシステムの不利点は、それらシステムがそれらシステムを使用する人にとってひどく目立つものであるという事実にある。

【0007】

そのシステムの更なる不利点は、そのリストウォッチが心拍数及び／又はその変動を表示できるようにするために、その人の体の上の特定の位置からそのリストバンド又はそれらリストバンドのうちの一つにデータが転送されなければならないという事実にある。チェストベルトからリストウォッチまでのデータ転送がワイヤレスであれば、そのデータ転送は、同様のシステムを使用する他人から来る信号によって乱されてしまう。配線を通じてデータが転送された場合には、その配線は、そのシステムを使用するユーザにとって、更に不必要に目立つものとなる。

【非特許文献1】C.J.Harlan、T.D.Clark、R.J.Prance著、「High resolution ambulatory electrocardiographic monitoring using wrist-mounted electric potential sensors」、Measurement Science and Technology、２００３年５月２３日

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、上述の不利点に対して処置を施すことである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のその目的を達成するために、請求項１に規定されるような装置が提供される。そのような装置は、簡単な構造を可能にさせる。

【0010】

本発明に従ったその装置を使用することで、それらセンサの全ては、その四肢のところか或いはその近くに、すなわち、互いに近距離のところに、位置付けられる。これは、追加のチェストベルトの準備が必要とされる既知のシステムに対比して、装置のコンパクトな設計を可能とする。

【0011】

また、追加のチェストベルトが必要となることが避けられるので、装置の設計は、既知のシステムよりもずっと着け心地がよいデザインを提供できる。

【0012】

更に、コンパクト設計の可能性のおかげで、センサ群とデータプロセッサとの間の干渉は容易に回避される。

【0013】

請求項２に従った装置の好適な実施例が提供される。心電図（ＥＣＧ）測定を実行するために、少なくとも二つのセンサが必要とされる。

【0014】

請求項４に従った装置の重要な有利点は、電位センサ（ＥＰセンサ）が、測定を実行する上で、ガルバニックコンタクトを必要としないという事実にある。例えば、電場の変化

を測定するために二つのＥＰセンサが使用されてもよい。

【0015】

また、本発明に従った装置の実施例は、少なくとも一つのセンサがＡｇ／ＡｇＣｌ電極のような電極を含むということで、提供されてもよい。Ａｇ／ＡｇＣｌ電極は広く使用されているからであり、そのような電極の使用は、本発明の実施を容易にするからである。更に、Ａｇ／ＡｇＣｌ電極は、良好な信号対雑音比を有する信号を供給できる。

【0016】

請求項８に従った装置の別の実施例が提供される。そのような実施例は、簡単な構造を可能にさせる。

【0017】

キャパシタに周期信号を供給するために、請求項９に従った装置が提供される。その周期信号は、好適には、二つの値を実質的に有する信号である。それの重要な有利点は、そのキャパシタの出力信号をそのデータプロセッサに適合させるためにＡＤコンバータが必要とされない点である。

【0018】

また、請求項１３に従った装置の実施例も提供される。これは、実行された測定の向上した精度につながる。

【0019】

本発明の特別な実施例において、その少なくとも一つのセンサは、センサ群の配列を含み、それはまた、測定精度を有意に向上させることができる。

【0020】

また、請求項３に従った装置の実施例も提供され、それも、測定精度を有意に向上させることができる。

【0021】

好適には、その装置は、その少なくとも一つのセンサをそのユーザの手首のところに位置付けるように構成される。その電気的パラメータを実質的にその手首のところで測定し、その結果、更にずっとコンパクトな設計を可能にさせるためである。

【0022】

本発明の基本的な考え方は、例えば、チェストバンドを使用することなしに、ユーザの心臓を監視する全ての手段を有する単一のリストバンド（特に、リストウォッチ）のみを用いる点にある。この点、好適には、その単一のリストバンドは、その少なくとも一つのセンサを少なくとも備え、また、詳細には、そのデータプロセッサも含み、更に詳細には、その出力デバイスをも含む。

【0023】

本発明のこれらの、及び、他の態様は、添付図面を参照しながら、後述の実施例を参照することで明らかとなり、かつ、解明される。そこでは、同様の部品が同様の参照符号で参照される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図１は、監視装置４の第一実施例を使用する人の手１及び手首２を示す。図２を参照すると、装置４は、二つの針９’及び９”を持つタイムディスプレイ８を有するハウジング６と、第一ストラップ部１０及び第二ストラップ部１２を有するリストバンドとを含む。例えば、その装置は、リストウォッチ状の装置であり、かつ、そのユーザの手首に着けて持ち運ばれるよう構成される。

【0025】

本実施例において、第二ストラップ部１２は、人の腕２０における手首２の表面１８上の異なる二つの位置で電位を判定するために、二つの電位センサ１４、１６を備える（図１参照。）。点線２２及び２４を用いて図２で概略的に示されるように、センサ１４及び１６は、この実施例では、センサ１４及び１６からの差分値を決定するために、コンパレータ２６に接続される。装置４はまた、手首２の表面１８上の二つの電位の差分値におけ

る変化から、心電図、心拍数及び／又は心拍数変動を判定するためのデータプロセッサ２８を含む。装置４は更に、その心電図、心拍数及び／又は心拍数変動をその人が視覚的に知ることができるようにするための心拍数ディスプレイ３０で形成される出力デバイスを含む。その装置は、その少なくとも一つのセンサを、特に、そのユーザの四肢の表面を経てそのユーザの四肢の電気的パラメータの少なくとも一つにおける変化を測定するために、図１及び２で見られるように、そのユーザの四肢の表面のところに、或いは、その近くに位置付けるよう構成される。

【0026】

この実施例においてはリストウォッチに組み込まれる装置４を使用するアスリートは、例えばランニング中に、彼の心電図、心拍数及び／又はその変動を、彼の時計を見ることで、簡単にチェックすることができる。心拍数が高すぎる状態になった場合、そのアスリートは、所定のトレーニング計画を維持するために、彼の行動状態を下げることができる。

【0027】

或いは、装置４は、コンピュータゲームをしながら、使用されてもよい。心電図、心拍数及び／又は心拍数変動が、コンピュータゲームのパラメータとして用いられてもよい。例えば、その装置のユーザによってコントロールされるコンピュータゲームのキャラクタの能力が、そのユーザの心拍数による影響を受けてもよい。

【0028】

その装置の使用における別の応用では、心拍数及び／又は心拍数変動が、心臓麻痺の発生、及び／又は、心臓麻痺の発生の可能性を判定するために使用されてもよい。心臓麻痺の判定に基づいて、その装置は、外部レシーバ３１に対してアラーム信号を生成するように構成されてもよい。

【0029】

第一実施例の第一変形例が図３に示され、そこでは、心拍数及び／又心拍数変動をその人が聴覚的に知ることができるようにするために、出力デバイス３２が備えられる。心拍数ディスプレイ３０の代わりに、装置４は、ソケット３４と配線３８及びソケット３４に挿入するよう構成されるプラグ４０を有するイヤホーン３６とで形成される出力デバイスを含む。しかしながら、イヤホーン３６とプラグ４０との間のワイヤレス通信もまた、可能である。第一実施例のこの変形例において、データプロセッサ２８は、音声（例えば、人の声）を用いることによって彼／彼女の心拍数及び／又心拍数変動をその人に定期的に知らせるように構成される。

【0030】

図４は、第一実施例の第二変形例を示す。第二変形例は、第二変形例では少なくとも一つの電位センサ１４が装置４のハウジング６内又はその上に含まれ、コンパレータ２６とその少なくとも一つの電位センサ１４との間の簡単な接触を可能にさせる点で、図１及び２に示される装置と異なる。電位センサ１４とコンパレータ２６との間で必要な何れの接続もが全てハウジング６内にあるからである。

【0031】

図５及び６において、ＡＤコンバータＡＤがアナログ信号をデジタル信号に変換するために備えられ得ることが示されている。図５において、センサ１４、１６のそれぞれは、それぞれのセンサ１４、１６に直接接続されるＡＤコンバータと共に備えられる。図６において、ＡＤコンバータＡＤは、センサ１４及び１６からの差分値がデジタル信号に変換されるように位置付けられる。好適には、そのＡＤコンバータは、不要なノイズを抑えるための帯域通過フィルタＢＰを含む。

【0032】

図７は、その装置の第二の、より進化した実施例を概略的に示す。図７において、タイムディスプレイ８の針は、明瞭化のため省略されている。図６には、センサ群の配列１４$_{ij}$が備えられている。これらのセンサ群１４$_{ij}$は、好適には、電位センサで形成される。しかしながら、Ａｇ／ＡｇＣｌ電極のような他のセンサ群がセンサ群１４$_{ij}$として

使用されてもよい。この具体的な実施例では、センサ群１４$_{i,j}$の配列の全てがハウジング６上に位置付けられ、使用時に、そのユーザの腕の表面１８に隣接する。

【0033】

更に、第二実施例は、加速度計４２を含み、それは、腕２０の加速度を判定するために備えられる。加速度計４２は、その腕の加速度値を決定する。また、データプロセッサ２８は、その腕の加速度に起因する少なくとも一つの電気的パラメータの測定値における変動値の見積もりを決定するよう構成され、この変動を補償できるようにする。更に、加速度計４２は、その変動を補償する能力を更にもっと高めるために、その腕の加速度における定期的なパターンを認識するよう構成されてもよい。

【0034】

図８は、装置４の第三実施例を示す。この実施例では、装置４は、二つのキャパシタ電極４６及び４８を有するキャパシタ４４を含み、これらの電極のそれぞれは、プレートで形成される。使用中、キャパシタ電極４６及び４８は、その腕の実質的に向き合う側部の位置に位置付けられ、それら向き合う側部は、その腕の上又はその近くのそれぞれの位置で互いに外側を向く。電極４６及び４８は、オシレータ５０に電気的に結合され、それは、動作中、キャパシタ４４を通じて所定周波数で周期的な電気信号を送信する。この具体的な実施例では（図９参照。）、装置４のデータプロセッサ２８は、その周期信号をバイナリ信号Ａに変換するためのコンバータ５２と、そのバイナリ信号の信号値における変化に応じて出口信号としてパルストレインＢを生成するためのワンショット５４と、ワンショット５４によって生成されたパルストレインＢの移動平均＜Ｂ＞を生成するための平均化ユニット５６とを更に含む。コンバータ５２が必要となることを避けるために、オシレータは、ブロック信号等のバイナリ信号を生成するよう準備され、備えられてもよい。ワンショット５２によって生成される単一パルスは、固定時間長さを有し、かつ、そのパルスは、その出口信号の信号値における変化に反応してのみ生成されるので、平均化ユニット５６によって生成されるその移動平均値は、そのバイナリ信号の周波数を示す。この移動平均信号に基づいて、計算ユニット５８は、心拍数及び／又は心拍数変動を計算することができる。

【0035】

キャパシタ４４の電気容量が一定値を有する場合、そのバイナリ信号の周波数は、そのオシレータの初期周波数に等しい。しかしながら、装置４が動作中の場合には、キャパシタ４４の容量が手首の動脈で生じる血液パルスに起因して変化する。これらの血液パルスは、電極４６及び４８の間に置かれた腕の部分の全体の誘電率のような電気的パラメータにおける変化を生じさせる。この変化の結果、そのバイナリ信号の周波数が変化し、そして、平均化ユニット５６の出口値も変化する。この出口値から心拍数及び心拍数変動が簡単に判定され、そして、ディスプレイ３０に送信され得る。

【0036】

本発明が前掲の実施例に限定されないことは、当業者にとって明らかである。例えば、第一又は第三実施例が第二実施例の開示のところで説明された加速度計を備えることが考えられる。また、本明細書で開示されたデータプロセッサに加えて、種々のデータプロセッサが、添付の請求項によって規定されるような本発明の枠組みから逸脱することなく、応用に適したものとなり得る。

【0037】

例えば、そのリストバンドは、様々な方法で構成されてもよく、また、例えば、一以上のストラップを含んでいてもよく、且つ／又は、別の方法で準備されてもよい。

【0038】

本発明に従った装置を使用することにより、それらのセンサの全てが、その四肢の位置のところに、或いは、その近くに位置付けられ、すわなち、互いに近距離のところに位置付けられることができる点に再度留意すべきである。これは、追加のチェストベルトが備えられる必要がある既知のシステムと大いに異なり、その装置のコンパクトな設計を可能にさせる。特に、その装置は、使用中、実質的にそのユーザの手首の回りに延び、そのこ

とは、よりコンパクトな設計を可能にさせる。

【0039】

また、追加のチェストベルトが必要となることが避けられるので、その装置の設計は、既知のシステムよりもずっと着け心地がよいデザインを提供できる。

【0040】

更に、その少なくとも一つのセンサ、データプロセッサ、及び／又は、出力デバイスは、様々な方法でそのリストバンドに結合されてもよく、例えば、その少なくとも一つのセンサ、データプロセッサ、及び／又は、出力デバイスは、そのリストバンドに結合されてもよく、そのリストバンドに一体的に接続されてもよく、それに取り外し可能に接続可能であってもよく、そのリストバンドのハウジング内に、且つ／或いは、別の態様で含まれていてもよい。そのような実施例は、添付の請求項によって規定される本発明の範囲に含まれるものと見なされる。

【0041】

単語“含む”は、その装置の一部における他の要素や方法の追加ステップの存在を除外するものではない点に留意すべきである。また、単語“一の”／“一つの”（単数形）は、複数を除外するものではない点にも留意すべきである。更に、請求項における参照符号は、本発明の範囲を限定するものとしては解釈されない。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明に従った装置の第一実施例の透視図である。

【図2】図１に示された装置の上面図である。

【図3】図１に示された実施例の第一変形例の上面図である。

【図4】図１に示された実施例の第二変形例の上面図である。

【図5】図１に示された実施例の実施に適した第一オルタネート回路である。

【図6】図１に示された実施例の実施に適した第二オルタネート回路である。

【図7】本発明に従った装置の第二実施例の上面図である。

【図8】本発明に従った装置の第三実施例の上面図である。

【図9】図７の装置に含まれるデータプロセッサの概略図である。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2006/054235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/024 A61B5/0245 A61B5/0404

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/177051 A1 (ALMEN ADAM J [US]) 11 August 2005 (2005-08-11)	1-3, 6-11, 15-17, 19-23
Y	abstract paragraphs [0055] - [0057], [0059], [0061] - [0063], [0080], [0081]	12-14,18
X	US 4 448 199 A (SCHMID WALTER [DE]) 15 May 1984 (1984-05-15) column 5, line 24 - column 6, line 4	1-3,7, 16,17

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.　　[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 June 2007	02/07/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Hladky, Michal

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2006/054235

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 289 824 A (MILLS GARY N [US] ET AL) 1 March 1994 (1994-03-01) column 1, lines 4-10 column 2, lines 4-13 column 3, line 2 - column 7, line 42 column 9, lines 3-20	1-3,7, 16,17
X	GB 2 262 347 A (POLAR ELECTRO OY [FI]) 16 June 1993 (1993-06-16) page 4, line 6 - line 24; figure 3	1-3,7, 16,17
X	HARLAND C J ET AL: "High resolution ambulatory electrocardiographic monitoring using wrist-mounted electric potential sensors" MEASUREMENT SCIENCE AND TECHNOLOGY, INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING, BRISTOL, GB, vol. 14, no. 7, 1 July 2003 (2003-07-01), pages 923-928, XP020063820 ISSN: 0957-0233 cited in the application	1,2,4,5
A	the whole document	15
A	HARLAND C J ET AL: "A compact electric potential sensor array for the acquisition and reconstruction of the 7-lead electrocardiogram without electrical charge contact with the skin" PHYSIOLOGICAL MEASUREMENT, INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING, BRISTOL, GB, vol. 26, no. 6, 1 December 2005 (2005-12-01), pages 939-950, XP020092243 ISSN: 0967-3334 page 943	15
X	WO 03/048789 A (CLARK TERENCE D [GB]; PRANCE ROBERT J [GB]; HARLAND CHRISTOPHER J [GB]) 12 June 2003 (2003-06-12) page 17, line 20 - page 18, line 9; figures 22,29	1,2,4,5
Y	WO 2005/032365 A (MEGA ELEKTRONIIKKA OY [FI]; SUUNTO OY [FI]; KOIVUMAA VEIKKO [FI]; KYLL) 14 April 2005 (2005-04-14) abstract page 5, lines 12-18	12-14
Y	US 5 672 107 A (CLAYMAN HENRY M [US]) 30 September 1997 (1997-09-30) the whole document	18

-/--

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2006/054235

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 253 706 A (TIUS ELCON LTD [IL]) 16 September 1992 (1992-09-16) the whole document	
A	WO 03/017834 A (GLUCOSENS INC [US]; KISLOV ALEXANDR V [RU]; NOVIKOV IGOR A [RU]; PETRO) 6 March 2003 (2003-03-06) the whole document	

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2006/054235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005177051 A1	11-08-2005	US 2005054940 A1	10-03-2005
US 4448199 A	15-05-1984	DE 3004126 A1	13-08-1981
		US 4375219 A	01-03-1983
US 5289824 A	01-03-1994	US 5351695 A	04-10-1994
		US 5317269 A	31-05-1994
		US 5333616 A	02-08-1994
GB 2262347 A	16-06-1993	DE 4241336 A1	17-06-1993
		FI 915776 A	10-06-1993
		FR 2686241 A1	23-07-1993
		HK 100996 A	21-06-1996
		JP 7000365 A	06-01-1995
		US 5622180 A	22-04-1997
WO 03048789 A	12-06-2003	AU 2002347374 A1	17-06-2003
		EP 1451595 A2	01-09-2004
		GB 2388196 A	05-11-2003
		JP 2005511174 T	28-04-2005
		US 2006058694 A1	16-03-2006
WO 2005032365 A	14-04-2005	DE 112004001857 T5	07-09-2006
		FI 20031436 A	04-04-2005
		GB 2422200 A	19-07-2006
		US 2006173370 A1	03-08-2006
US 5672107 A	30-09-1997	CA 2208932 A1	26-12-1998
		EP 0890338 A1	13-01-1999
		JP 11047445 A	23-02-1999
GB 2253706 A	16-09-1992	DE 4207926 A1	17-09-1992
		US 5314389 A	24-05-1994
		ZA 9201771 A	27-01-1993
WO 03017834 A	06-03-2003	EP 1427332 A1	16-06-2004
		JP 2005500116 T	06-01-2005

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

(81)指定国　　AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　アールツ，ロナルデュス　エム
オランダ国，５６５６　アーアー　アインドーフェン，プロフ・ホルストラーン　６
(72)発明者　アウウェルケルク，マルティン
オランダ国，５６５６　アーアー　アインドーフェン，プロフ・ホルストラーン　６

Ｆターム(参考)　4C017 AA10　AA19　AB02　AC16　BC08
4C027 AA02　BB03　CC02　EE01　GG13　GG16　GG18　HH04　JJ03　KK03

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2:

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Inventor Information:

Inventor 1 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Fletcher	R.	Rothkopf	

Residence Information (Select One) ◉ US Residency ○ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Los Altos	State/Province	CA	Country of Residence	US

Mailing Address of Inventor:

Address 1	One Apple Park Way, MS: 305-1PH		
Address 2			
City	Cupertino	State/Province	CA
Postal Code	95014	Country	US

Inventor 2 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Jonathan		Ive	

Residence Information (Select One) ◉ US Residency ○ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	San Francisco	State/Province	CA	Country of Residence	US

Mailing Address of Inventor:

Address 1	2808 Broadway Street		
Address 2			
City	San Francisco	State/Province	CA
Postal Code	94115	Country	US

Inventor 3 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Julian		Hoenig	

Residence Information (Select One) ◉ US Residency ○ Non US Residency ○ Active US Military Service

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

City	San Francisco	State/Province	CA	Country of Residence	US

Mailing Address of Inventor:

Address 1	610 Elizabeth Street		
Address 2			
City	San Francisco	State/Province	CA
Postal Code	94114	Country	US

Inventor 4 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Rico		Zorkendorfer	

Residence Information (Select One) (•) US Residency ( ) Non US Residency ( ) Active US Military Service

City	San Francisco	State/Province	CA	Country of Residence	US

Mailing Address of Inventor:

Address 1	3928 17th Street		
Address 2			
City	San Francisco	State/Province	CA
Postal Code	94114	Country	US

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below. For further information see 37 CFR 1.33(a).

☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**

Customer Number	62579		
Email Address		Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE		
Attorney Docket Number	P22914USC4	Small Entity Status Claimed	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	26	Suggested Figure for Publication (if any)	6

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

Filing By Reference:

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32). Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	◉ Customer Number	○ US Patent Practitioner	○ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	62579		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim information in the Application Data Sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78.
When referring to the current application, please leave the "Application Number" field blank.

Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	15261912	2016-09-10

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	15261914	2016-09-10
Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	15261917	2016-09-10
Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	14842617	2015-09-01
Prior Application Status	Expired		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
14842617	Claims benefit of provisional	62044974	2014-09-02
Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.			

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55. When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)[i] the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(i)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

			Remove
Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.			

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant **must opt-out** of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☐ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Applicant 1

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

(•) Assignee	( ) Legal Representative under 35 U.S.C. 117	( ) Joint Inventor
( ) Person to whom the inventor is obligated to assign.	( ) Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:

If the Applicant is an Organization check here. [x]

Organization Name	Apple Inc.		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	One Apple Park Way		
Address 2			
City	Cupertino	**State/Province**	CA
Country	US	Postal Code	95014
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button.

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐

Prefix	**Given Name**	Middle Name	**Family Name**	Suffix

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1			
Address 2			
City		**State/Province**	
Country i		Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button.

Signature:

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). **However, if this Application Data Sheet is submitted with the INITIAL filing of the application and either box A or B is not checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).**

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a **juristic entity** (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/ Benno M. Guggenheimer /			Date (YYYY-MM-DD)	2020-03-20
First Name	Benno M.	Last Name	Guggenheimer	Registration Number	66686

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P22914USC4
	Application Number	
Title of Invention	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Inventor(s):	Fletcher R. Rothkopf et al.		
App. No.:	Not Yet Assigned	Con. No.:	Not Yet Assigned
Filed:	Herewith	Art Unit:	Not Yet Assigned
Title:	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE	Examiner:	Not Yet Assigned

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT UNDER 37 C.F.R. §§ 1.97(b)(1) and 1.98 and STATEMENT OF RELATEDNESS UNDER M.P.E.P. § 2001.06(b)

MAIL STOP AMENDMENT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Commissioner:

The Examiner is requested to consider the references noted on the enclosed Form PTO/SB/08a during examination of the above-identified patent application. These references are submitted for the Examiner's consideration and are submitted pursuant to the duty of disclosure under 37 C.F.R. § 1.56. In submitting these references, no representation is made or implied that the references are or are not material to the examination of the application. The Examiner is encouraged to make his or her own determination of materiality. Copies of all foreign and non-patent literature references except those cited on the attached Form PTO/SB/08a were previously provided to or cited by the Patent Office in parent application no. 14/842,617, filed September 1, 2015.

In satisfaction of the duty of disclosure under 37 C.F.R. § 1.56, and as required by M.P.E.P. § 2001.06(b), the Examiner is requested to consider the following applications commonly owned by the Assignee of the present application, which may include subject matter similar to that of the present application:

(1) U.S. patent application no. 15/597,145, filed May 16, 2017, pending;

(2) U.S. patent application no. 15/879,223, filed January 24, 2018, pending;

(3) U.S. patent application no. 16/191,349, filed November 4, 2018, pending;

(4) U.S. patent application no. 16/399,868, filed April 30, 2010, pending;

(5) U.S. patent application no. 16/708,064, filed December 9, 2010, pending;

(6) U.S. patent application no. 16/750,946, filed January 23, 2020, pending; and

(7) U.S. patent application no. 16/801,450, filed February 26, 2020.

The Information Disclosure Statement submitted herewith is being filed concurrently with the new patent application. Therefore, pursuant to 37 C.F.R. § 1.97(b)(1), no fees are due with respect to this filing. However, should any such fees or petitions be required, please consider this a request therefor and authorization to charge Deposit Account No. 504621 as necessary.

If the Examiner has any questions, please contact the undersigned.

Dated: March 20, 2020

Respectfully submitted,

/Benno M. Guggenheimer/

Benno M. Guggenheimer, Registration No. 66,686
Attorney for Assignee
USPTO Customer No. 62579

Brownstein Hyatt Farber Schreck, LLP
410 Seventeenth Street
Suite 2200
Denver, Colorado 80202
Phone: (303) 223-1100
Fax: (303) 223-1111

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Fletcher R. Rothkopf
Filer:	Benno Maxim Guggenheimer/Stephanie Klepp
Attorney Docket Number:	P22914USC4
Filed as Large Entity	
Filing Fees for Track I Prioritized Examination - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
UTILITY APPLICATION FILING	1011	1	300	300
UTILITY SEARCH FEE	1111	1	660	660
UTILITY EXAMINATION FEE	1311	1	760	760
REQUEST FOR PRIORITIZED EXAMINATION	1817	1	4000	4000
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
PUBL. FEE- EARLY, VOLUNTARY, OR NORMAL	1504	1	0	0
PROCESSING FEE, EXCEPT PROV. APPLS.	1830	1	140	140
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**5860**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	38931956
Application Number:	16826130
International Application Number:	
Confirmation Number:	4709
Title of Invention:	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Fletcher R. Rothkopf
Customer Number:	62579
Filer:	Benno Maxim Guggenheimer/Stephanie Klepp
Filer Authorized By:	Benno Maxim Guggenheimer
Attorney Docket Number:	P22914USC4
Receipt Date:	20-MAR-2020
Filing Date:	
Time Stamp:	21:56:26
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$5860
RAM confirmation Number	E20203JL57013027
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	P22914USC4_Transmittal.pdf	98907 672feee0cef0be3978b344c4e9eda90eeb8c2823	no	1
Warnings:					
Information:					
2		P22914USC4_Application.pdf	426861 4ce0a0117ec45b0118f4ee61593789c46cafe93a	yes	94

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Specification	1	88
	Claims	89	93
	Abstract	94	94

Warnings:					
Information:					
3	Drawings-only black and white line drawings	P22914USC4_Drawings.pdf	486991 4bce963fccc06e6454f53fbf7ee24c481ce4eb4f	no	26
Warnings:					
Information:					
4	Oath or Declaration filed	P22914USC4_Declarations.pdf	519650 79ed02829e80e46b97b0432553b3b29d5c8e5ba7	no	4
Warnings:					
Information:					
5	TrackOne Request	P22914USC4_TrackOne.pdf	85970 be5872ecb948c8cfac794d207caa2b6646be19a9	no	1

Warnings:					
Information:					
6	Power of Attorney	P22914USC4_PoA.pdf	140886 52729860287f304a6444d5605af313af2eff4962	no	1
Warnings:					
Information:					
7	Power of Attorney	P22914USC4_PoA_Transmittal.pdf	59444 b040606ca8ed68e44963beddf98084c7155b2358	no	1
Warnings:					
Information:					
8	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	P22914USC4_SB08.pdf	190756 4529d3801d73722497f24b2cb07a8b78047b384b	no	20
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
9	Foreign Reference	CN101035148.pdf	1559455 e74e850bf140a03e51ae1def4b0b001472d2833d	no	18
Warnings:					
Information:					
10	Foreign Reference	CN102216959.pdf	5837779 8821317076cade444d12d039e1993b52056a6678	no	57
Warnings:					
Information:					
11	Foreign Reference	CN204479929.pdf	662869 70dbfb59db977b47a8ca0a3b3da070a9badc9b41	no	7
Warnings:					
Information:					
12	Foreign Reference	CN105556433.pdf	2334308 6745c5b79806a82a48a4e3fdc47a6e3dfa8d2748	no	22
Warnings:					

Information:					
13	Foreign Reference	CN105955519.pdf	2604526 5d6e926f3c3c121f4281a599eb5981c20ce514b7	no	23
Warnings:					
Information:					
14	Foreign Reference	CN205705744.pdf	2696337 039c5aeb2ec4970d2d88fb2910f9304e7fa7fb1f	no	23
Warnings:					
Information:					
15	Foreign Reference	CN106236051.pdf	970641 fea75a0d9d753ccfd613c562fca635c1216f87d0	no	11
Warnings:					
Information:					
16	Foreign Reference	CN206209589.pdf	2686221 4abe4d2c1d41d4a32078fcc0f28b6d8cdaa3026a	no	27
Warnings:					
Information:					
17	Foreign Reference	EP1519452.pdf	1615637 eb55e9bccf8d38f130f50c2e0f2298918c34a467	no	20
Warnings:					
Information:					
18	Foreign Reference	JP2009519737.pdf	1184732 acd0fa39b221503ed20d346bb03bde8f3f976f5c	no	25
Warnings:					
Information:					
19	Application Data Sheet	P22914USC4_ADS1.pdf	170346 8b40a8704c15a3f063d0d7ea0717b62c913e79ba	no	9
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied ADS fillable form					

20	Transmittal Letter	P22914USC4_IDS.pdf	20468 37a563b2c1a89fa74d5ed485df414bc61954ae84	no	2
Warnings:					
Information:					
21	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	40733 ea5c8c12979176daf83bf90d27c6273d5477d9cd	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	24393517		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Doc Code: TRACK1.REQ
Document Description: TrackOne Request

PTO/SB/424 (12-11)

CERTIFICATION AND REQUEST FOR PRIORITIZED EXAMINATION UNDER 37 CFR 1.102(e) (Page 1 of 1)

First Named Inventor:	Fletcher R. Rothkopf	Nonprovisional Application Number (if known):	
Title of Invention:	WEARABLE ELECTRONIC WATCH		

APPLICANT HEREBY CERTIFIES THE FOLLOWING AND REQUESTS PRIORITIZED EXAMINATION FOR THE ABOVE-IDENTIFIED APPLICATION.

1. The processing fee set forth in 37 CFR 1.17(i), the prioritized examination fee set forth in 37 CFR 1.17(c), and if not already paid, the publication fee set forth in 37 CFR 1.18(d) have been filed with the request. The basic filing fee, search fee, examination fee, and any required excess claims and application size fees are filed with the request or have been already been paid.

2. The application contains or is amended to contain no more than four independent claims and no more than thirty total claims, and no multiple dependent claims.

3. The applicable box is checked below:

I. ☑ **Original Application (Track One) - Prioritized Examination under § 1.102(e)(1)**

i. (a) The application is an original nonprovisional utility application filed under 35 U.S.C. 111(a). This certification and request is being filed with the utility application via EFS-Web.

---OR---

(b) The application is an original nonprovisional plant application filed under 35 U.S.C. 111(a). This certification and request is being filed with the plant application in paper.

ii. An executed oath or declaration under 37 CFR 1.63 is filed with the application.

II. ☐ **Request for Continued Examination - Prioritized Examination under § 1.102(e)(2)**

i. A request for continued examination has been filed with, or prior to, this form.
ii. If the application is a utility application, this certification and request is being filed via EFS-Web.
iii. The application is an original nonprovisional utility application filed under 35 U.S.C. 111(a), or is a national stage entry under 35 U.S.C. 371.
iv. This certification and request is being filed prior to the mailing of a first Office action responsive to the request for continued examination.
v. No prior request for continued examination has been granted prioritized examination status under 37 CFR 1.102(e)(2).

Signature	/ Benno M. Guggenheimer /	Date	March 20, 2020
Name (Print/Typed)	Benno M. Guggenheimer	Practitioner Registration Number	66,686

Note: *Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required in accordance with 37 CFR 1.33 and 11.18. Please see 37 CFR 1.4(d) for the form of the signature. If necessary, submit multiple forms for more than one signature, see below**.*

☐ *Total of _____ forms are submitted.

PTO/AIA/82B(07-12)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached transmittal letter.

☒ I hereby appoint Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A or equivalent):

62579

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named below as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A or equivalent):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter to:

☒ The address associated with the above-mentioned Customer Number.

OR

☐ The address associated with Customer Number:

OR

☐ Firm or Individual Name					
Address					
City		State		Zip	
Country					
Telephone		Email			

I am the Applicant:

☐ Inventor or Joint Inventor

☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor

☒ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign

☐ Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (*e.g.*, a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document)

SIGNATURE of Applicant for Patent

Signature		Date	9/27/11c
Name	BJ Watrous	Telephone	408 974-0015
Title and Company	Vice President and Chief IP Counsel, Apple Inc.		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms for more than one signature, see below *.

☐ *Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Doc Code: PA..
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82A (07-13)
Approved for use through 03/31/2021. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FOR POWER OF ATTORNEY TO ONE OR MORE REGISTERED PRACTITIONERS

NOTE: This form is to be submitted with the Power of Attorney by Applicant form (PTO/AIA/82B) to identify the application to which the Power of Attorney is directed, in accordance with 37 CFR 1.5, unless the application number and filing date are identified in the Power of Attorney by Applicant form. If neither form PTO/AIA/82A nor form PTO/AIA82B identifies the application to which the Power of Attorney is directed, the Power of Attorney will not be recognized in the application.

Application Number	Not Yet Assigned
Filing Date	Herewith
First Named Inventor	Fletcher R. Rothkopf
Title	WEARABLE ELECTRONIC DEVICE
Art Unit	Not Yet Assigned
Examiner Name	Not Yet Assigned
Attorney Docket Number	P22914USC4

SIGNATURE of Applicant or Patent Practitioner

Signature	/ Benno M. Guggenheimer /	Date (Optional)	March 20, 2020
Name	Benno M. Guggenheimer	Registration Number	66,686
Title (if Applicant is a juristic entity)			
Applicant Name (if Applicant is a juristic entity)	Apple Inc.		

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4(d) for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☐ *Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 1.32, and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/15 (10-17)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995 no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Attorney Docket No.	P22914USC4
First Named Inventor	Fletcher R. Rothkopf
Title	WEARABLE ELECTRONIC WATCH
***Priority Mail** Express® Label No.*	

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

1. ☐ **Fee Transmittal Form** (PTO/SB/17 or equivalent)
2. ☐ **Applicant asserts small entity status.** See 37 CFR 1.27
3. ☐ **Applicant certifies micro entity status.** See 37 CFR 1.29. Applicant must attach form PTO/SB/15A or B or equivalent.
4. ☑ **Specification** [*Total Pages* 94] Both the claims and abstract must start on a new page. *(See MPEP § 608.01(a) for information on the preferred arrangement)*
5. ☑ **Drawing(s)** (35 U.S.C. 113) [*Total Sheets* 26]
6. **Inventor's Oath or Declaration** [*Total Pages* 4] *(including substitute statements under 37 CFR 1.64 and assignments serving as an oath or declaration under 37 CFR 1.63(e))*
   a. ☐ Newly executed (original or copy)
   b. ☑ A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))
7. ☑ **Application Data Sheet** ** See note below.* See 37 CFR 1.76 (PTO/AIA/14 or equivalent)
8. **CD-ROM or CD-R** in duplicate, large table, or Computer Program (*Appendix*)
   ☐ Landscape Table on CD
9. **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** (*if applicable, items a. – c. are required*)
   a. ☐ Computer Readable Form (CRF)
   b. ☐ Specification Sequence Listing on:
      i. ☐ CD-ROM or CD-R (2 copies); or
      ii. ☐ Paper
   c. ☐ Statements verifying identity of above copies

ADDRESS TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450**

ACCOMPANYING APPLICATION PAPERS

10. ☐ **Assignment Papers** (cover sheet & document(s)) Name of Assignee _____
11. ☐ **37 CFR 3.73(c) Statement** (*when there is an assignee*) ☑ **Power of Attorney**
12. ☐ **English Translation Document** (*if applicable*)
13. ☑ **Information Disclosure Statement** (PTO/SB/08 or PTO-1449)
    ☑ Copies of citations attached
14. ☐ **Preliminary Amendment**
15. ☐ **Return Receipt Postcard** (*MPEP § 503*) (*Should be specifically itemized*)
16. ☐ **Certified Copy of Priority Document(s)** (*if foreign priority is claimed*)
17. ☐ **Nonpublication Request** Under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
18. ☑ **Other:** Certification and Request for Prioritized Examination

*Note: (1) Benefit claims under 37 CFR 1.78 and foreign priority claims under 1.55 **must** be included in an Application Data Sheet (ADS).
(2) For applications filed under 35 U.S.C. 111, the application must contain an ADS specifying the applicant if the applicant is an assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter. See 37 CFR 1.46(b).

19. CORRESPONDENCE ADDRESS

☑ The address associated with Customer Number: 62579 **OR** ☐ Correspondence address below

Name					
Address					
City		State		Zip Code	
Country		Telephone		Email	

Signature	/ Benno M. Guggenheimer /	Date	March 20, 2020
Name (Print/Type)	Benno M. Guggenheimer	Registration No. (Attorney/Agent)	66,686

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

WEARABLE ELECTRONIC DEVICE

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is a continuation patent application of U.S. Patent Application No. 15/261,912, filed September 10, 2016, and titled "Wearable Electronic Device," U.S. Patent Application No. 15/261,914, filed September 10, 2016, and titled "Wearable Electronic Device," U.S. Patent Application No. 15/261,917, filed September 10, 2016, and titled "Wearable Electronic Device," and U.S. Patent Application No. 14/842,617, filed September 1, 2015, and titled "Wearable Electronic Device," which is a nonprovisional patent application of and claims the benefit of U.S. Provisional Patent Application No. 62/044,974, filed September 2, 2014, and titled "Wearable Electronic Device and Associated Methods of Use and Manufacture," the disclosures of which are hereby incorporated herein by reference in their entireties.

FIELD

[0002] The following disclosure generally relates to an electronic device, and more specifically to a wearable electronic device having a range of features, including touch input, force input, an interchangeable attachment system, health monitoring functionality, wireless power charging, wireless authentication and transaction functionality, and other features and functionality.

BACKGROUND

[0003] Portable electronic devices have become increasingly popular, and the features and functionality provided by portable electronic devices continue to expand to meet the needs and expectations of many consumers. However, some traditional portable electronic devices, particularly wearable electronic devices, may have relatively limited functionality or are only able to perform a specialized set of functions or tasks. For example, some traditional electronic wristwatches may be configured to perform a relatively limited set of functions, including displaying time, date, and performing basic timing functions. The embodiments described herein are directed to a wearable electronic device that provides a wide range of functionality, as compared to some traditional wearable electronic devices.

SUMMARY

[0004] The embodiments included herein are directed to a consumer product, which may include a portable or wearable electronic device that is configured to provide an expansive feature set integrated or incorporated into a compact form factor. In some aspects of the present disclosure, a consumer product may integrate or combine multiple subsystems into a single device to provide a wide range of functionality, including biometric sensing, touch-based user input, near-field communications, and other desirable features. In some aspects, multiple subsystems are integrated into the relatively compact space of a wrist-worn device.

[0005] Some example embodiments are directed to wearable electronic device having a housing that includes a flat bottom portion, a top portion defining a cavity, and a curved side portion that extends from the bottom portion to the top portion. A band may be attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user. A display may be at least partially disposed within the cavity and may have a viewable area. The device may also include a cover disposed above the display and including a flat middle portion larger than the viewable area of the display, a curved edge portion surrounding the flat middle portion and coinciding with the curved side portion along a perimeter of the cavity to form a continuous contoured surface.

[0006] In some embodiments, the continuous contoured surface is tangent with the flat bottom portion of the housing at a first end of the contour. The continuous contoured surface may also be tangent with the flat middle portion of the cover at a second end of the contour. In some embodiments, the continuous contoured surface has a constant radius.

[0007] In some embodiments, the cavity has a rectangular shape. The curved edge portion of the housing may have four sides that surround the cavity, each side is orthogonal to two adjacent sides. Each side may be connected to an adjacent side by a rounded corner. In some embodiments, the rounded corners have a curvature that corresponds to a curvature of the continuous contoured surface formed by the curved edge portion of the cover and the curved side portion of the housing.

[0008] Some embodiments include a crown module that is positioned at least partially within an aperture formed within the curved side portion of the housing. The crown module may include

an outer surface configured to receive a rotary user input. The crown module may be offset with respect to a centerline of the housing between the top portion and the flat bottom portion. The offset may be toward the top portion of the housing. The crown module may include a dial having a portion that is higher than an interface between the cover and the housing.

[0009] In some example embodiments, a port is formed in the curved side portion of the housing. An acoustic module may be disposed within the housing and configured to produce an audio output through the port. The acoustic module may include an acoustic element and an acoustic cavity that acoustically couples the acoustic element to the port. The port may include an orifice that is offset with respect to the acoustic cavity to prevent the direct ingress of liquid into the acoustic module.

[0010] In some embodiments, the device includes a gasket positioned between the housing and the cover. The housing may also include a ledge formed along a perimeter of the cavity. The gasket may be positioned along the ledge that is formed along the perimeter of the cavity. The gasket, the cover, and the housing may be configured to cooperate to form a substantially water-proof seal.

[0011] In some example embodiments, the device includes a biosensor module that is disposed in an opening formed in the flat bottom portion of the housing. The biosensor module may include a chassis positioned in the opening of the housing and defining an array of windows. An array of light sources may be attached to the chassis and configured to emit light into the user through the array of windows. The biosensor module may also include an optically transparent rear cover disposed over the chassis and over the array of windows and operative to pass light emitted from the array of light sources into the user. In some embodiments, the rear cover has a convex outer contour.

[0012] Some example embodiments are directed to an electronic device having a housing comprising a bottom portion defining an opening and a band attached to the housing and configured to secure the electronic device to a user. A biosensor module may be disposed within the opening of the housing. A rear cover may be disposed over the biosensor module and may include an edge protruding outwardly from the bottom portion of the housing and an outer surface having a convex curved contour. In some embodiments, the outer surface of the rear

cover defines one or more windows that provide operational access to one or more optical components of the biosensor module. The one or more windows may have a curvature that matches the convex curved contour of the outer surface.

[0013] In some embodiments, the biosensor module includes an array of light sources that are configured to emit light into a body of the user. The biosensor module may also include a photodetector configured to receive light produced by a light source of the array of light sources that is reflected from the body and produce a sensor signal. In some cases, the biosensor module is removably coupled to the housing.

[0014] In some embodiments, the device also includes a processing unit configured to compute a health metric associated with the user based on the sensor signal. The device may also include a display disposed within the housing and configured to display the health metric.

[0015] Some example embodiments are directed to a wearable electronic device, having a housing including a top portion, a cavity formed within the top portion, and a curved side portion that surrounds the cavity. The device may also include a transparent cover disposed over the cavity of the housing and may include a flat middle portion at a center of the transparent cover, a curved outer portion that emanates from and surrounds the flat middle portion and extends outwardly to an edge of the transparent cover, and a mask positioned relative to an internal surface of the transparent cover. The mask may have an outer boundary located proximate to the edge of the transparent cover and an inner boundary located within the curved outer portion of the transparent cover.

[0016] In some embodiments, the device includes a display disposed below the transparent cover. A perimeter portion of a viewable area of the display may be disposed below the mask. The device may also include an antenna having a shape that corresponds to a shape of the cavity formed within the housing. The antenna may be disposed in a groove formed in the internal surface of the transparent cover. The groove may be formed between the outer boundary and the inner boundary of the mask. In some embodiments, the cover is formed from a sapphire material. The antenna may be configured to facilitate wireless communication between the wearable electronic device and an external device.

[0017] Some example embodiments are directed to an electronic device having a housing including a first end, a second end opposite the first end, a first side extending between the first and second ends, and a second side opposite to the first side and extending between the first and second ends. The first end may define a first groove extending between the first and second sides and may be configured to receive a first lug portion of a first band. The second end may define a second groove extending between the first and second sides and may be configured to receive a second lug portion of a second band. The first and second grooves may have an inwardly curved concave shape with an undercut feature that retains the first and second lug portions. In some embodiments, the first groove extends through a solid portion of the housing to form a continuous interior shape.

[0018] In some embodiments, the device includes a display at least partially disposed within a cavity of the housing. A cover may be disposed above the display and at least a portion of the first groove is disposed below the cover. The first and second grooves may be formed at an angle with respect to a centerline of the housing. The first and second grooves may be angled upward toward a top of the housing and inward toward the center of the housing. The first and second grooves may cross the centerline of the housing.

[0019] Some example embodiments are directed to a wearable electronic device including a housing and a band attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user. A crown may be disposed relative to the housing and configured to receive a rotational input. An encoder may be operatively coupled to the crown and configured to produce an encoder output that corresponds to the rotational input. A speaker module may be disposed within the housing and configured to produce an audio output that corresponds to the encoder output. A haptic device may be disposed within the housing and configured to produce a haptic output that corresponds to the encoder output. In some embodiments, the haptic output is synchronized with the audio output. The crown may be further configured to translate along an axis and actuate a tactile switch.

[0020] In some embodiments, the device also includes a display element within the housing. The device may be configured to display a list of items on the display element and scroll the list of items in response to the encoder output. The device may also be configured to synchronize

the audio and haptic outputs with the scrolling of the list of items. In some embodiments, the crown is further configured to translate along an axis and actuate a tactile switch. The crown may be operative to select an item of the list of items when the tactile switch is actuated.

[0021] Some example embodiments are directed to a wearable electronic device having a housing that includes a bottom portion and an aperture formed in the bottom portion. A band may be attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user. A biosensor module may be disposed in the aperture of the housing. The biosensor module may include an array of light sources configured to emit light into a body of the user, and a photodetector configured to receive light produced by a light source of the array of light sources that is reflected from the body and produce a sensor signal. The device may also include a processing unit that is configured to compute a health metric associated with the user based on the sensor signal. A display may be disposed within the housing and configured to display the health metric.

[0022] In some embodiments, the array of light sources and the photodetector are configured to function as multiple photoplethysmography (PPG) sensors. Each PPG sensor may be configured to be used to compute a separate health metric. In some embodiments, a first light source of the array of light sources includes a green LED adapted to detect blood perfusion in the body. A second light source of the array of light sources may include an infrared LED adapted to detect water content of the body. The health metric may include one or more of: a heart rate, a respiration rate, a blood oxygenation level, and a blood volume estimate.

[0023] In some embodiments, the device also includes at least one pair of electrodes disposed on an exterior surface of the housing. The at least one pair of electrodes may be configured to produce a signal when the at least one pair of electrodes is in contact with the body. In some case, the signal is used to compute an additional health metric that includes one or more of: a heart function, a body fat estimate, and a body fat estimate.

[0024] Some example embodiments are directed to a wearable electronic device including a housing and a band attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user. The device may also include an array of light emitting diodes (LEDs) disposed within the housing, the array of LEDs being configured to emit light. A photodetector may be

disposed within the housing and configured to receive light produced by an LED of the array of LEDs that is reflected from a body of the user and produce a first sensor signal in response to the received light. The device may also include at least one pair of electrodes disposed on an exterior surface of the wearable electronic device. The electrodes may be configured to produce a second sensor signal when the electrodes are in contact with a respective portion of the body. The device may also include a processing unit that is configured to compute one or more health metrics based on the first and second sensor signals. The device may also include a display disposed at least partially within the housing and configured to display the one or more health metrics.

[0025] Some example embodiments are directed to a wearable electronic device including a housing and a band attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user. A cover may be disposed relative to the housing and a display may be attached to a lower surface of the cover. A force sensor may be positioned between the cover and the housing and attaching the cover to the housing. The force sensor may be configured to detect the force of a touch on the cover. The force sensor may also form a barrier to prevent ingress of liquid into the wearable electronic device. In some embodiments, an antenna may be disposed relative to the cover and external from the housing. The antenna may be configured to facilitate wireless communication with an external device.

[0026] In some example embodiments, a wearable electronic device may include a housing and a band attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user. A display element may be positioned within the housing and a rechargeable battery may be disposed within the housing and operatively coupled to the display element. The device may also include a receive coil within the housing configured to inductively couple with an external transmit coil. A power conditioning circuit may be configured to recharge the rechargeable battery using power received by the receive coil. The power conditioning circuit may be configured to provide power to the display element. The device may also include a first alignment magnet positioned within the receive coil and configured to align the device with respect to a second alignment magnet positioned within the external transmit coil.

[0027] Some example embodiments are directed to a wearable electronic device that includes a housing and a band attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user. A cover may be positioned relative to the housing and a display may be disposed within the housing and below the cover. A force sensor may be disposed within the housing and configured to detect a force of a touch on the cover. A touch sensor may be disposed between the display and the cover. The touch sensor may be configured to detect a location of the touch on the cover. In some embodiments, the force sensor is disposed along a perimeter of the display. The device may also include a processing unit and memory disposed within the housing. The processing unit may be configured to interpret a touch gesture on a surface of the cover using a force output from the force sensor and a touch output from the touch sensor.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0028] The disclosure will be readily understood by the following detailed description in conjunction with the accompanying drawings, wherein like reference numerals designate like structural elements.

[0029] FIG. 1 depicts an example wearable electronic device having a device body and band.

[0030] FIG. 2 depicts an example schematic diagram of a wearable electronic device.

[0031] FIG. 3 depicts an example functional diagram for a wearable electronic device.

[0032] FIG. 4 depicts an example wearable electronic device as part of a system of devices.

[0033] FIG. 5 depicts a system of interchangeable components for a wearable device.

[0034] FIG. 6 depicts an example wearable electronic device having a device body and band.

[0035] FIG. 7 depicts an exploded view of components of an example wearable electronic device.

[0036] FIG. 8 depicts an example housing for a wearable electronic device.

[0037] FIG. 9 depicts an example force sensor configured to use a capacitive measurement.

[0038] FIGs. 10A-B depict plan views of example force sensors.

[0039] FIG. 11 depicts an example force sensor configured to use a resistive measurement.

[0040] FIG. 12 depicts an example pixelated force sensor configured to use a resistive measurement.

[0041] FIGs. 13A-B depict example force sensor structures.

[0042] FIGs. 14A-C depict an example touch sensor based on mutual capacitance.

[0043] FIGs. 15A-B depict an example touch sensor based on self capacitance.

[0044] FIG. 16 depicts an example device having biosensors.

[0045] FIG. 17 depicts an example device having wireless communications with an external device.

[0046] FIG. 18 depicts an example electronic device and example dock of an inductive charging system.

[0047] FIG. 19 depicts a block diagram of an example inductive charging system.

[0048] FIG. 20 depicts an example acoustic module.

[0049] FIGs. 21A-B depict an example cover and antenna.

[0050] FIGs. 22A-B depict an example haptic module.

[0051] FIG. 23 depicts an example device having a crown module with an encoder.

[0052] FIGs. 24A-B depict an example device having a crown module with a tactile switch.

[0053] FIGs. 25A-C depict an example receiving feature for a band.

[0054] FIG. 26 depicts example elements of a display.

DETAILED DESCRIPTION

[0055] Provided herein are descriptions and examples of a consumer product, which may include a portable electronic device, a wearable electronic device, or other type of device. By way of example and not by way of limitation, the consumer product may be an electronic device, a mechanical device, or an electromechanical device. Specific example devices include mobile phones, personal digital assistants, music players, timekeeping devices, health monitoring devices, tablet computers, laptop computers, glasses (electronic or otherwise), portable storage devices, and the like.

[0056] In one particular embodiment, the consumer product is a portable and, more specifically, a wearable consumer product. A wearable consumer product is one that can be worn by or otherwise secured to a user. For example, the consumer product may be a wearable electronic device including, but not limited to, a wearable computer, a wearable watch, a wearable communication device, a wearable media player, a wearable health monitoring device, and the like. A wearable consumer product may be worn by a user in a variety of ways. In some examples, the consumer product is a wrist-worn product and may include a band that can be wrapped around a user's wrist to secure the consumer product to the user's body. The device may include one or more other types of attachments including, for example, an armband, lanyard, waistband, chest strap, and the like.

[0057] Some aspects of the disclosure are directed to a wearable electronic device having improved functionality and/or versatility as compared to some traditional wearable devices. For example, some aspects of the disclosure are directed to a consumer product, such as a portable electronic device, having an expansive feature set integrated or incorporated into a compact form factor. In some aspects of the present disclosure, a consumer product may integrate or combine multiple subsystems into a single device to provide a wide range of functionality, including biometric sensing, touch-based user input, near-field communications, and other desirable features. In some aspects, multiple subsystems are integrated into the relatively compact space of a wrist-worn device. Some aspects of the following disclosure are directed to the integration of a variety of subsystems or modules to provide functionality that may not be possible using some traditional device platforms. In some cases, the configuration and/or functionality

provided by the various subsystems may be configurable by the end user, the manufacturer, and/or a vendor of the device. Example subsystems or modules of a consumer product and their respective functions are described below with respect to FIGs. 2 and 3.

[0058] Some aspects of the disclosure are directed to a consumer product that is configured to communicate wirelessly with any of a number of other devices, such as a mobile phone, computer, tablet computing devices, personal media players, televisions, networked home appliances, networked home controls, electronic systems in vehicles, and so on. Through wireless communication with other devices, the consumer product may transmit and/or receive various notifications, messages, or other information between devices. The wireless communication may also facilitate the relay of alerts or other device outputs to notify the user of an event or action. In some aspects, the consumer product may communicate wirelessly with any of a number of electronic accessories, including headset devices, portable speaker devices, portable microphone devices, display screens, and so on. An example communication system is described below with respect to FIG. 4 and with respect to other examples provided herein.

[0059] In some aspects, the consumer product may include a system of interchangeable components used to attach or secure the consumer product to the user. The system of interchangeable components may include a set of interchangeable bands or attachment devices that are configured to connect or attach to a receiving feature on the body of the product. The receiving feature may be standardized within the system of interchangeable components and allow multiple types of bands or attachment devices to be used with the same housing or body. The system of interchangeable components may also allow for an interchange between different bodies, which may include different types of electronic devices or other consumer products. Each body of the different devices or products may have a similar receiving feature that is standardized within the system of interchangeable components. An example system of interchangeable components is described below with respect to FIG. 5 and with respect to other examples provided herein.

[0060] Some aspects of the present disclosure are directed to a consumer product that includes a body that includes a case or housing used to protect as well as support the internal components of the product in their assembled position. The housing may enclose and support various

components, including, for example, integrated circuits, subsystems, modules, and other internal components of the device. In some aspects, the housing forms a water-resistant or water-proof barrier and also provides structural rigidity necessary to protect internal components. The housing may be formed as a single piece, which may enhance the structural rigidity, water impermeability, and manufacturability of the housing. An example housing and example internal components for a consumer product are provided below with respect to FIGs. 6-8 and with respect to other examples provided herein.

[0061] In some aspects, the consumer product includes a force sensor that is configured to detect and measure the magnitude of a force or pressure on a surface of the product. In some implementations, the force sensor includes a capacitive-based sensor that is configured to estimate the force based on a deflection or movement between capacitive plates that is caused by and correlates to the amount of force caused by a touch. In some implementations, the force sensor is a resistance- or charge-based sensor that is configured to estimate the force based on the deflection of a sheet or film that is positioned relative to the touch-sensitive surface of the product. In some implementations, the output from the force sensor is combined with the output from a touch sensor, which may be self-capacitive or mutually capacitive, or a combination of the two. Example force and touch sensors are described below with respect to FIGs. 9-15B and with respect to other examples provided herein.

[0062] In some aspects, the consumer product includes one or more biosensors. The biosensors may include optical and/or electronic biometric sensors that may be used to compute one or more health metrics. Example health metrics include, without limitation, a heart rate, a respiration rate, blood oxygenation level, a blood volume estimate, blood pressure, or a combination thereof. In some embodiments, the biosensors include an electrical sensor that may be used to measure electrocardiographic (ECG) characteristics, galvanic skin resistance, and other electrical properties of the user's body. An example consumer product having multiple biosensors is described below with respect to FIG. 16 and with respect to other examples herein.

[0063] In some aspects, the consumer product is configured to perform wireless communication with an external device. In some implementations, the wireless communication may include a Near Field Communication (NFC) interface. The NFC interface may be used to identify the

device and initiate a secure data connection, which may be used to authorize transactions, purchases, or conduct other forms of e-commerce. An example consumer product having wireless communications with an external device is described in more detail below with respect to FIG. 17 and with respect to other examples herein.

[0064] In some aspects, the consumer product is configured to recharge an internal battery using a wireless charging system. In some implementations, the consumer product includes one or more receiving inductive coils that are configured to cooperate with one or more transmitting inductive coils that are located in a charging dock or other external device. The wireless charging system may allow the transfer of power and/or wireless communications with the consumer product without the use of an external port or terminal connection. An example consumer product having wireless charging capabilities is described in more detail below with respect to FIGs. 18-19 and with respect to other examples herein.

[0065] In some aspects, the consumer product includes one or more acoustic modules that are configured to function as a speaker and/or a microphone for the product. The speaker and/or microphone may include features that enhance the water/liquid resistance or impermeability of the consumer product. The consumer product may also include a haptic module or actuator that is configured to produce a haptic output that may be perceived by the user. In some implementations, the output of an acoustic module, such as a speaker, and the haptic module may be used to provide feedback or an alert to the user. In some cases, an acoustic module and the haptic module provide feedback to the user and may be coordinated with a user input, such as user-interface selecting, user-interface scrolling, or other user input command. An example acoustic module is described below with respect to FIG. 20 and an example haptic module is described below with respect to FIGs. 22A-B.

[0066] In some aspects, the consumer product includes a dial or crown that is coupled to an encoder or other rotary sensor for detecting a rotary input. In some implementations, the output from the optical encoder is used to drive an aspect of a user interface or control other functionality of the product. Additionally, the dial or crown may include a tactile switch that can be actuated by pressing inward on the dial or crown. An example consumer product having a

crown is described below with respect to FIGs. 23-24B and with respect to other examples herein.

[0067] The description that follows includes sample devices, components, modules, systems, methods, and apparatuses that embody various elements of the present disclosure. However, it should be understood that various elements of the described disclosure may be combined and/or practiced in a variety of forms in addition to those described herein. In particular, the modules and components are described in a particular combination with respect to some examples provided below. However other combinations are possible, which may be achieved by adding, removing, and/or re-arranging modules to obtain a device or system having the desired characteristics.

[0068] FIG. 1 depicts a wearable consumer product 10. For example, the consumer product 10 may be a wearable electronic device. In one example, the consumer product 10 may be a wearable multifunctional electronic device including multiple functionalities such as time keeping, health monitoring, sports monitoring, medical monitoring, communications, navigation, computing operations, and/or the like. The functionalities may include but are not limited to: keeping time; monitoring a user's physiological signals and providing health-related information based on those signals; communicating (in a wired or wireless fashion) with other electronic devices or services, which may be different types of devices having different functionalities; providing alerts to a user, which may include audio, haptic, visual and/or other sensory output, any or all of which may be synchronized with one another; visually depicting data on a display; gathering data form one or more sensors that may be used to initiate, control, or modify operations of the device; determining a location of a touch on a surface of the device and/or an amount of force exerted on the device, and using either or both as input; accepting voice input to control one or more functions; accepting tactile input to control one or more functions; capturing and transmiting images; and so on. These and other functions and features will be described in more detail herein.

[0069] The wearable consumer product 10 can take a variety of forms. In one example, the consumer product 10 may be a wrist-worn electronic device. The device may include a variety of types of form factors including, wristbands, armbands, bracelets, jewelry, and/or the like.

[0070] In the illustrated embodiment, the consumer product 10 includes a device body 11. The device body 11 may include a housing that carries, encloses and supports both externally and internally various components (including, for example. integrated circuit chips and other circuitry) to provide computing and functional operations for the consumer product 10. The components may be disposed on the outside of the housing, partially within the housing, through the housing, completely inside the housing, and the like. The housing may, for example, include a cavity for retaining components internally, holes or windows for providing access to internal components, and various features for attaching other components. The housing may also be configured to form a water-resistant or water-proof enclosure for the body 11. For example, the housing may be formed from as a single unitary body and the openings in the unitary body may be configured to cooperate with other components to form a water-resistant or water-proof barrier.

[0071] Examples of components that may be contained in the device body 11 include processing units, memory, display, sensors, biosensors, speakers, microphones, haptic actuators, batteries, and so on. In some cases, the device body 11 may take on a small form factor. In cases such as these, the components may be packaged and/or in order to provide the most functionality in the smallest space. The components may also be configured to take up a minimal amount of space, which may facilitate the device body 11 having a small form factor. Additionally, the integration and assembly of the various components may be configured to enhance the reliability of the consumer product 10.

[0072] The construction of the housing of the device body 11 may be widely varied. For example, housing may be formed from a variety of materials including plastic, rubber, wood, silicone, glass, ceramics, fiber composites, metal or metal alloys, (e.g., stainless steel, aluminum), precious metals (e.g., gold, silver), or other suitable materials, or a combination of these materials.

[0073] Also in the illustrated embodiment, the wearable electronic device includes a band 12 or strap or other means for attaching to a user. The band 12 may, for example, be configured to attach to the body and provide a loop for securing to the wrist of the user. The band 12 may be integral with the housing or it may be a separate part. If integral, the band 12 may be a

continuation of the housing. In some cases, the integral band may be formed from the same material as the housing. If the band 12 is separate, the band may be fixed or releasably coupled to the housing. In both cases, the band 12 may be formed from similar or different materials as the housing. In most cases, the band 12 is formed from a flexible material such that it can conform to a user's body. Furthermore, the band 12 itself may be a single integral part or it may include attachment ends that provide an open and closed configuration. The attachment ends may, for example, be manifested as a clasp or other similar attachment mechanism or device. This particular configuration allows a user to open the band 12 for placement on the arm and close the band 12 in order to secure the band and body to the arm. The band 12 may be widely varied. By way of example, they may be formed from rubber, silicone, leather, metal, mesh, links and/or the like.

[0074] FIG. 2 depicts an example schematic diagram of a wearable electronic device. By way of example, device 100 of FIG. 2 may correspond to the consumer product 10 shown in FIG. 1. To the extent that multiple functionalities, operations, and structures are disclosed as being part of, incorporated into, or performed by device 100, it should be understood that various embodiments may omit any or all such described functionalities, operations, and structures. Thus, different embodiments of the device 100 may have some, none, or all of the various capabilities, apparatuses, physical features, modes, and operating parameters discussed herein.

[0075] As shown in FIG. 2, the device 100 includes one or more processing units 102 that are configured to access a memory 104 having instructions stored thereon. The instructions or computer programs may be configured to perform one or more of the operations or functions described with respect to the device 100. For example, the instructions may be configured to control or coordinate the operation of a display 120, one or more input/output components 106, one or more communication channels 108, one or more sensors 110, a speaker 122, a microphone 124 and/or one or more haptic feedback devices 112.

[0076] The processing units 102 of FIG. 2 may be implemented as any electronic device capable of processing, receiving, or transmitting data or instructions. For example, the processing units 102 may include one or more of: a microprocessor, a central processing unit (CPU), an application-specific integrated circuit (ASIC), a digital signal processor (DSP), or combinations

of such devices. As described herein, the term "processor" is meant to encompass a single processor or processing unit, multiple processors, multiple processing units, or other suitably configured computing element or elements.

[0077] The memory 104 can store electronic data that can be used by the device 100. For example, a memory can store electrical data or content such as, for example, audio and video files, documents and applications, device settings and user preferences, timing and control signals or data for the various modules, data structures or databases, and so on. The memory 104 can be configured as any type of memory. By way of example only, the memory can be implemented as random access memory, read-only memory, Flash memory, removable memory, or other types of storage elements, or combinations of such devices.

[0078] In the schematic diagram of FIG. 2, the one or more input components 106 are represented as a single item within the schematic diagram. However, input components 106 may represent a number of different input components, including buttons, switches, and dials for accepting user input, and so on. More specifically, the input components 106 may correspond to the buttons, dials, crowns or other devices for receiving input. Generally, the input components 106 are configured to translate a user-provided input into a signal or instructions that may be accessed using instructions executed on the processing units 102. In the present example, the input components 106 may include the hardware configured to receive the user input (e.g., button, switch, crown, and encoder) which is operatively coupled to circuitry and firmware used to generate signals or data that are able to be accessed using processor instructions. Each input component 106 may include specialized circuitry for generating signals or data and, additionally or alternatively, circuitry and firmware for generating signals or data may be shared between multiple input components 106. In some cases, the input components 106 produce user-provided feedback for application-specific input that corresponds to a prompt or user interface object presented on display 120. For example, the crown (item 642 of FIG. 6) may be used to receive rotational input from the user, which may be translated into an instruction to scroll a list or object presented on the display 120. The input components 106 may also produce user input for system-level operations. For example the input components 106 may be configured to interact directly with hardware or firmware being executed on the device 100 for system-level

operations, including, without limitation, power on, power off, sleep, awake, and do-not-disturb operations.

[0079] As shown in FIG. 2, the device 100 may also include one or more acoustic elements, including a speaker 122 and a microphone 124. The speaker 122 may include drive electronics or circuitry and may be configured to produce an audible sound or acoustic signal in response to a command or input. Similarly, the microphone 124 may also include drive electronics or circuitry and is configured to receive an audible sound or acoustic signal in response to a command or input. The speaker 122 and the microphone 124 may be acoustically coupled to respective ports or openings in the housing that allow acoustic energy to pass, but may prevent the ingress of liquid and other debris. As shown in FIG. 2, the speaker 122 and microphone 124 are also operatively coupled to the processing units 102, which may control the operation of the speaker 122 and microphone 124. In some cases, the processing units 102 are configured to operate the speaker 122 to produce an acoustic output that corresponds to an application or system-level operation being performed on the device 100. In some cases, the speaker 122 is operatively coupled to other modules, including, for example, input components 106, such as a crown or button. In some implementations, the device 100 is configured to produce an audible output that corresponds to the operation of the crown or buttons using the speaker 122. The microphone 124 may be configured to produce an output or signal in response to an acoustic stimulus. For example, the microphone 124 may be operatively coupled to the memory 104 and may be configured to record audio input, including human speech, music, or other sounds. In some cases, the microphone 124 may be configured to receive voice signals, which may be interpreted as voice commands by the processing units 102.

[0080] The one or more communication channels 108 may include one or more wireless interface(s) that are adapted to provide communication between the processing unit(s) 102 and an external device. In general, the one or more communication channels 108 may be configured to transmit and receive data and/or signals that may be interpreted by instructions executed on the processing units 102. In some cases, the external device is part of an external communication network that is configured to exchange data with wireless devices. Generally, the wireless interface may include, without limitation, radio frequency, optical, acoustic, and/or magnetic signals and may be configured to operate over a wireless interface or protocol. Example wireless

interfaces include radio frequency cellular interfaces, fiber optic interfaces, acoustic interfaces, Bluetooth interfaces, infrared interfaces, USB interfaces, Wi-Fi interfaces, TCP/IP interfaces, network communications interfaces, or any conventional communication interfaces.

[0081] In some implementations, the one or more communications channels 108 may include a dedicated wireless communication channel between the device 100 and another user device, such as a mobile phone, tablet, computer, or the like. In some cases, output, including audio sounds or visual display elements, are transmitted directly to the other user device for output to the user. For example, an audible alert or visual warning may be transmitted to a user's mobile phone for output on that device. Similarly, the one or more communications channels 108 may be configured to receive user input provided on another user device. In one example, the user may control one or more operations on the device 100 using a user interface on an external mobile phone, table, computer, or the like.

[0082] Additionally, as described in more detail below with respect to FIG. 17, the communications channels 108 may include a Near Field Communication (NFC) interface. The NFC interface may be used to identify the device and initiate a secure data connection, which may be used to authorize transactions, purchases, or conduct other forms of e-commerce.

[0083] As shown in FIG. 2, the device 100 also includes one or more sensors 110 represented as a single item within the schematic diagram. However, the sensors 110 may represent a number of different sensors, including devices and components that are configured to detect environmental conditions and/or other aspects of the operating environment. Example sensors 110 include an ambient light sensor (ALS), proximity sensor, temperature sensor, barometric pressure sensor, moisture sensor, and the like. Thus, the sensors 110 may also be used to compute an ambient temperature, air pressure, and/or water ingress into the device. In some embodiments, the sensors 110 may include one or more motion sensors for detecting movement and acceleration of the device 100. The one or more motion sensors may include one or more of the following: an accelerometer, a gyroscope, a tilt sensor, or other type of inertial measurement device.

[0084] The device 100 also includes one or more biosensors 118 and may include optical and/or electronic biometric sensors that may be used to compute one or more health metrics. As

described in more detail below with respect to FIG. 16, one or more of the biosensors 118 may include a light source and a photodetector to form a photoplethysmography (PPG) sensor. The optical (e.g., PPG) sensor or sensors may be used to compute various health metrics including, without limitation, a heart rate, a respiration rate, blood oxygenation level, a blood volume estimate, blood pressure, or a combination thereof. One or more of the biosensors 118 may also be configured to perform an electrical measurement using one or more electrodes. The electrical sensor(s) may be used to measure electrocardiographic (ECG) characteristics, galvanic skin resistance, and other electrical properties of the user's body. Additionally or alternatively, one or more of the biosensors 118 may be configured to measure body temperature, exposure to UV radiation, and other health-related information.

[0085] The device 100 may also include one or more haptic devices 112. The haptic device 112 may include one or more of a variety of haptic technologies such as, but not necessarily limited to, rotational haptic devices, linear actuators, piezoelectric devices, vibration elements, and so on. In general, the haptic device 112 may be configured to provide punctuated and distinct feedback to a user of the device. More particularly, the haptic device 112 may be adapted to produce a knock or tap sensation and/or a vibration sensation. As shown in FIG. 2, the haptic device 112 may be operatively coupled to the processing unit 102 and memory 104. In some embodiments, the haptic device 112 may be directly controlled by the processing unit 102. In some embodiments, the haptic device 112 may be controlled, at least in part, by the operation of an input component 106, including, for example, a button, dial, crown, or the like. The operation of the haptic device 112 may also be paired or linked to the operation of one or more other output devices, including, for example, the display 120 or the speaker 122.

[0086] As shown in FIG. 2, the device 100 may include a battery 114 that is used to store and provide power to the other components of the device 100. The battery 114 may be a rechargeable power supply that is configured to provide power to the device 100 while it is being worn by the user. The device 100 may also be configured to recharge the battery 114 using a wireless charging system. Accordingly, in some cases, the device may include a wireless power module 116 that may be configured to receive power from an external device or dock. The wireless power module 116 may be configured to deliver power to components of the device, including the battery 114. The wireless power module 116 and an external charging station or

dock may also be configured to transmit data between the device and a base or host device. In some cases, the wireless power module 116 may interface with the wireless charging station or dock to provide an authentication routine that is able to identify specific hardware, firmware, or software on the device in order to facilitate device maintenance or product updates. A more detailed description of an example wireless charging station is provided below with respect to FIGs. 18-19.

[0087] The device 100 may include a variety of other components, including for example, a camera or camera modules. The camera may be configured to capture an image of a scene or subject located within a field of view of the camera. The image may be stored in a digital file in accordance with any one of a number of digital formats. In some embodiments, the device 100 includes a camera, which includes an image sensor formed from a charge-coupled device (CCD) and/or a complementary metal–oxide–semiconductor (CMOS) device. The camera may also include one or more optical components disposed relative to the image sensor, including, for example, a lens, an filter, a shutter, and so on.

[0088] FIG. 3 depicts functional elements of the device 100, in accordance with some embodiments. In particular, FIG. 3 depicts the inputs that may be received and outputs that may be produced on an example device 100. By way of example, the device 100 may correspond to the devices shown in FIGs. 1 and 2. As shown in FIG. 3, the device 100 may include a force input 302 that may be produced using a force sensor that is configured to detect and measure the magnitude of a force of a touch on a surface of the device. The force input 302 may include a non-binary output that is generated in response to a touch. For example, the force input 302 may include a range of values or analog value that corresponds to the amount of force exerted on a surface of the device. Additionally or alternatively, the force input 302 may include binary (e.g., on, off) output in response to the force of a touch. The force input 302 may be used to control various aspects of the device. For example, the force input 302 may be used to control an aspect, such as a cursor or item selection on a user interface presented on the display of the device. The force input 302 may also be used to control the audio output 308, haptic output 312, and other functionality of the device. The force input 302 may also be used to distinguish between different types of input from the user. For example, a light touch from the user may be interpreted as a scroll command and used to index or scroll through a list of items on the display.

A harder touch from the user may be interpreted as a selection or confirmation of an item on the display. In some embodiments, the force input 302 is used to distinguish an intentional touch from the user from an incidental or accidental touch that may be ignored.

[0089] As shown in FIG. 3, the device 100 may also include a touch input 306 that may be produced using a touch sensor that is configured to detect and measure the location of a touch on a surface of the device. In some implementations, the touch sensor is a capacitive-based touch sensor that is disposed relative to the display or display stack of the device. The touch sensor may be a separate non-integrated sensor relative to the force sensor. In alternative embodiments, the touch sensor may also be physically and/or logically integrated with the force sensor to produce a combined output. The touch input 306 may be used to control various aspects of the device. For example, the touch input 306 may be used to control an aspect of the user interface presented on the display of the device. The touch input 306 may also be used to control the audio output 308, haptic output 312, and other functionality of the device.

[0090] In some cases, the logical integration of the force input 302 and the touch input 306 enhances the versatility or adaptability of device 100 by enabling a more sophisticated user interface than is currently available on some traditional wearable devices. In particular, the force input 302 and the touch input 306 may be combined to interpret a wider range of gestures and input commands than may be possible using, for example, only a touch input. For example, the force input 302 may provide a magnitude of a force of a touch, which may be used to distinguish between two touch input commands that have a similar location or gesture path. An improved touch interface using both force input 302 and touch input 306 may be particularly advantageous when interpreting touch commands on a relatively small area surface, such as a display screen or cover glass of a wearable electronic device.

[0091] As shown in FIG. 3, the device 100 may also include a button/dial input 310 that may be produced using an input device that is configured to receive input from the user. As described previously, the device 100 may include one or more buttons disposed on or near an external surface of the housing and are configured to receive input from a user. The device may also include a dial or crown that is configured to accept rotational input from the user. As described

in more detail below with respect to FIGs. 24A-B, the dial or crown may also include a push feature that is adapted to accept input from the user.

[0092] The device 100 may also accept audio input 314 using a microphone or other acoustic sensing device. The audio input 314 may be adapted to accept input from the user, including voice commands and other audio signal input. The audio input 314 may also be adapted to detect and measure ambient audio conditions that may be used to adjust the volume of the audio output 308 or operation of the haptic output 312. The audio input 314 may also be used to record an audio stream or voice message in accordance with an audio recording application or software program.

[0093] As shown in FIG. 3, the device 100 may include a display output 304 in accordance with some embodiments. The display output 304 includes visual or graphical output that may be produced using the display element of the device. In some embodiments, the display output 304 includes a graphical user interface produced using an operating system or software application executed on one or more processing units of the device. In one example, the display output 304 includes a graphical depiction that resembles a watch face or other timekeeping device. In other examples, the display output 304 includes a graphical interface for an e-mail, text messaging, or other communication-oriented program. The display output 304 may also present visual information that corresponds to one of the other functional aspects of the device 100. For example, the display output 304 may include information that corresponds to the biosensor input 320, sensor input 318, force input 302, touch input 306, and others.

[0094] As shown in FIG. 3 the device 100 may include an audio output 308 that may be produced with a speaker or acoustic module. The audio output 308 may include sounds or audio signals that are associated with the operation of the device. For example, the audio output 308 may correspond to the operation of an input device to provide audio feedback to the user. For example the audio output 308 may correspond to an input received in the form of a force input 302, touch input 306, and/or button/dial input 310. In some cases, the audio output 308 may also include a portion of an auditory alert that may be produced alone or combined with a haptic output 312 and/or display output 304 of the device 100.

[0095] The device 100 may also include a sensor input 318 produced using one or more sensors that may be configured to monitor and detect various environmental conditions. For example, the sensor input 318 may include signals or data produced using an ambient light sensor, proximity sensor, temperature sensor, barometric pressure sensor, or other sensor for monitoring environmental conditions surrounding or near the device. In general, the sensor input 318 may be used to adapt the functionality of the device 100 to conform to the one or more environmental conditions. For example, the brightness of the display output 304, the volume of the audio output 308, and/or the operation of the input to the device 100 may be based on the sensor input 318.

[0096] In some embodiments, the sensor input 318 includes input produced by one or more motion sensors. The motion sensors may include one or more of the following: an accelerometer, a gyroscope, a tilt sensor, or other type of inertial measurement device. A sensor input 318 produced using one or more motion sensors may be used to monitor and detect changes in motion of the device 100. Changes in linear and angular motion may be used to determine or estimate an orientation of the device relative to a known location or fixed datum. The sensor input 318 produced from the one or more motion sensors may also be used to track the movement of the user. The movement of the user may be used to facilitate navigation or map-guided functionality of the device. Additionally, input related to the gross movement of the user can be used as a pedometer or activity meter, which may be stored and tracked over time to determine health metrics or other health-related information. Additionally, in some embodiments, sensor input 318 from the one or more motion sensors may be used to identify motion gestures. For example, the motion sensors can be used to detect an arm raise or the position of a user's body (within a predetermined confidence level of certainty).

[0097] The device 100 may also include a biosensor input 320 produced using one or more biosensors or biosensor modules that are configured to monitor physiological and/or health conditions of a user. As discussed above with respect to FIG. 2, the device may include one or more optical sensors for measuring heart rate, blood pressure, oxygen saturation, or a combination thereof. The device may also include one or more sensors having electrical contacts that are disposed to contact the user's body. The sensors may be configured to measure electrocardiographic (ECG) characteristics, galvanic skin resistance, and other electrical

properties of the user's body. Additionally or alternatively, sensors may be configured to measure body temperature, exposure to UV radiation, and other health related information. The biosensor input 320 may be combined with other aspects of the device to provide heath-monitoring functionality. For example, the biosensor input 320 may be used to compute data that is presented using the display output 304. The operation of the biosensor input 320 may also be controlled using the force input 302, touch input 306, or other user input 310 to provide an interactive health monitoring function or application.

[0098] As shown in FIG. 3, the device may include a haptic output 312 that may be produced using one or more haptic devices that are configured to provide haptic feedback to the user. In particular, the haptic output 312 may be produced using one or more electromechanical subassemblies that are configured to induce motion or vibration in the device, which may be perceived or sensed by the user. In some cases, the haptic actuator or device is tuned to operate based on a resonance or near resonance with respect to the device, which may enhance haptic output. In some cases, the haptic actuator or device is configured to operate based on a resonance or near resonance with respect to some components of the device, such as the band or clasp of the device.

[0099] In some embodiments, the haptic output 312 may correspond to the operation of one or more other modules or subsystems. For example, the haptic output 312 may include a vibration or haptic feedback that corresponds to an audio alert or visual alert or signal produced by the acoustic module or display, respectively. Additionally or alternatively, the haptic output 312 may be operated in conjunction with an input from the user. The haptic output 312 may include haptic or force feedback that confirms that the user input was or is being received. By way of example, a haptic output 312 may include a click or vibration when the crown of the device is turned or a button is depressed. The haptic output 312 may also be coordinated with other functionality of the device including, for example, message transmission operations, power management operations, force sensor operations, biosensor operations, to provide a notification, to provide an alert, and others.

[0100] As shown in FIG. 3, the device 100 may also include communications input/output (I/O) 316, which may facilitate communication with an external device or system. The

communications I/O 316 may be produced using one or more wireless interfaces, including radio frequency cellular interfaces, fiber optic interfaces, acoustic interfaces, Bluetooth interfaces, Near Field Communication interfaces, infrared interfaces, USB interfaces, Wi-Fi interfaces, TCP/IP interfaces, network communications interfaces, or any conventional communication interfaces. In some cases, the communications I/O 316 may include signals and data received from an external device that has been paired or is otherwise in electronic communication with the device 100. The external data included in the communications I/O 316 may include, for example, message data associated with an electronic communication, notification data associated with an event, and/or data related to audio or visual content. The communications I/O 316 may also include an authorization or identification of external devices in communication with the device 100 or users associated with one or more external devices. Similarly, the communications I/O 316 may be used to output various forms of data or signals to one or more devices or systems that are external to the device 100. For example, the communications I/O 316 may include data or computations that are produced using the biosensor input 320 and/or the sensor input 318.

[0101] FIG. 4 depicts an example wearable electronic device 100 as part of a system of devices. By way of example, the wearable electronic device 100 of FIG. 4 may correspond to the devices shown in any of the previous figures. Generally, the wearable electronic device 100 may communicate wirelessly with any of a number of other devices, such as mobile phone 420, computer 430, tablet computing devices, personal media players, televisions, networked home appliances, networked home controls, electronic systems in vehicles, and so on. Additionally, the wearable electronic device 100 may communicate wirelessly with any of a number of electronic accessories, including headset devices, portable speaker devices, portable microphone devices, display screens, and so on. Communication may be through a wired or wireless connection, including any technology mentioned herein.

[0102] In some embodiments the wearable electronic device 100 may accept a variety of bands, straps, or other retention mechanisms (collectively, "bands"). These bands may be removably connected to the electronic device by a feature formed into the band or band assembly that is accepted in a recess or other aperture within the device and locks thereto. An example band interface is described in more detail below with respect to FIGs. 25A-C.

[0103] In general, a user may change combinations of bands and electronic devices, thereby permitting mixing and matching of the two categories. It should be appreciated that devices having other forms and/or functions may include similar recesses and may releasably mate with a lug and/or band incorporating a lug. In this fashion, a system of bands and devices may be envisioned, each of which is compatible with another. A single band may be used to connect to devices, as one further example; in such embodiments the band may include electrical interconnections that permit the two devices to transmit signals to one another and thereby interact with one another.

[0104] Insofar as the electronic device 100 may connect either physically or through a data communication link with other computing devices, the combination of devices and bands may be thought of as an ecosystem having multiple parts that interact with one another, may intelligently communicate with one another, may share functionality and/or may substitute for one another in terms of operations, output, input and the like. Examples of devices existing in such an ecosystem follow, but are illustrative rather that limiting.

[0105] As one example, a number of electronic devices 100, 420, 430 may each have identical or similar attachment structures that permit them to share a band or connector. A user may thus change the interconnected band and device(s) with respect to one another, permitting a number of different physical connections between different ecosystem components. In some embodiments, a band that serves to retain an electronic device only may be swapped for bands having additional functionalities, such as transmitting data between devices connected to the band, adding functionality to a connected device that the device lacks, providing additional power to a connected device, and so on. Further, different bands may look different, so that the appearance of the electronic device(s) in combination with a band(s) may change by changing the band(s) and/or device(s) with respect to one another.

[0106] As another example, electronic devices 100, 420, 430 may communicate with one another as part of the overall ecosystem. Data may be passed from one device 420 to another 100. This may be useful if the user 410 is wearing one electronic device 100 but is not near another device 430 that wishes to notify the user or interact with the user in some fashion. Continuing the example, the computer 430 may transmit a reminder or message to the wearable device 100 to

gain the user's attention. As another example, the computer 430 (or any other electronic device in the ecosystem) may transmit a state of an application or even the device itself to the wearable device 100. Thus, for example, if an application operating on the computer needs the user's attention, it may be gained through an alert issued by the wearable device.

[0107] Data communication between devices in an ecosystem may also permit the devices to share functionality. As one non-limiting example, electronic devices may share sensor data with one another to permit one device access to data it normally would not have, from a sensor it does not physically incorporate. Thus, any given device 100, 420, 430 may draw on the abilities of other devices in the ecosystem to provide an enhanced and relatively seamless experience for a user 410.

[0108] FIG. 5 depicts a system 500 of interchangeable components for a wearable device. By way of example, one or more of the devices of FIG. 5 may correspond to the devices shown in any of the previous figures. FIG. 5 depicts a system 500 including a variety of interchangeable components, including multiple device bodies 515, 525, 535 that are configured to connect via a standard interface to any one of a number of different bands 551a-b, 552a-b, 553a-b, 554a-b, and 555a-b. In addition, each of the three devices may be configured to connect via a standard interface to another type of non-band component, such as a lug 556a-b, non-band component, or other device.

[0109] As shown in FIG. 5, the system 500 may include a body or device that is adapted to attach to one or more bands, straps, or other similar component that may be used to attach the device to the body of a user. In some embodiments, the device may be interchangeable or interchanged to provide a different set of functions or features. In some embodiments, the bands or attachment components may be interchangeable or interchanged to provide desired functionality or features.

[0110] In the example depicted in FIG. 5, each of the devices includes at least one receiving feature 504 that is configured to interconnect with a corresponding feature 502 that is attached to or integrally formed with the end of each of the bands or other mating parts. In some embodiments, receiving feature 504 includes a channel or groove that is formed in one end of the device body. The mating feature 502 of a respective band or component may be configured to

slidably engage with the receiving feature 504 of a respective device body to attach the band or component. An example receiving feature is described in more detail below with respect to FIGs. 25A-C. In some embodiments, the receiving feature 504 and the mating feature 502 are standardized in the system 500 and, thus, any of the bands (551a-b, 552a-b, 553a-b, 554a-b, and 555a-b) can be interchangeably used with any of the device bodies 515, 525, 535.

[0111] With respect to FIG. 5, each of the bands may be formed from a different material or using a different construction. In the present example, bands 551a-b may be formed from a textile material that may be constructed from a pattern of thread or fiber material. The textile material may include a variety of materials, including natural fibers, synthetic fibers, metallic fibers, and so on. The bands 552a-b may be formed from a woven material and may be constructed from an array of warp fibers or threads interwoven with one or more weft fibers or threads. Similarly, the warp and weft fibers may include a variety of materials, including natural fibers, synthetic fibers, metallic fibers, and so on. The bands 553a-b may be formed from leather material 553a-b. In one example, the bands 553a-b are formed from a sheet or strip of cowhide; however, the bands 553a-b may also be formed from one of any number of types of animal hide. The leather material 553a-b may also include a synthetic leather material, such as vinyl or plastic. The bands 554a-b may be formed from a metallic mesh or link construction. For example the bands 554a-b may be formed from a Milanese mesh or other similar type of construction. The bands 555a-b may be formed from a silicone or other elastomer material.

[0112] In some cases, the band is a composite construction including various materials, which may be selected based on the end use or application. In some embodiments, a first band strap, or a first portion of the first band strap, may be made up of a first material and a second band strap, or a second portion of the second band strap, may be made from a second, different material. The band may also be made up of a plurality of links and, as such, the band may be resizable by, for example, adding or removing links. Example bands and band constructions are provided below in Section 12.

[0113] In the system 500, an interchangeable band may allow for individual customization of the device or to better adapt the device for a range of uses or applications. In some instances, the type of band that is selected and installed can facilitate a particular user activity. For example,

band 551a-b may be formed from a textile material and include a durable clasp that may be particularly well suited for exercise or outdoor activities. Alternatively, as discussed above the band 554a-b may be formed from a metallic material and include a thin or low-profile clasp that may be well suited for more formal or fashion-focused activities.

[0114] In some embodiments, the band may be coupled to a separate component having the mating feature 502. The band may be coupled using pins, holes, adhesives, screws, and so on. In yet other embodiments, the band may be co-molded or overmolded with at least a portion of the component having the mating feature 502. In some embodiments, the band is coupled to the component via a pin that allows the straps to rotate with respect to the component. The pin may be formed integrally with or disposed in a loop formed in the end of the band.

[0115] In the example system 500, each of the bands is shown as having a generic band clasp. However, the type of band clasp that is used may vary between embodiments. On example band clasp may include a first band strap having a buckle or tang assembly which is configured to interface with a second band strap having a series of apertures or holes formed with the strap. Additionally or alternatively, the bands may include a magnetic clasp having one or more magnetic elements on a first band strap that is configured to mate to one or more magnetic or ferromagnetic elements on a second band strap.

[0116] As shown in FIG. 5, the system may include multiple device bodies 515, 525, 535 that may vary in size, shape, and composition. The device body 515, 525, 535 may include one or more of the embodiments described herein and may include, but is not limited to a wearable computer, a wearable watch, a wearable communication device, a wearable media player, a wearable health monitoring device, and/or the like. In particular, the device body may correspond to the device body described with respect to device body 610 of device 100 (shown in FIG. 6).

1. Example Wearable Electronic Device

[0117] FIG. 6 depicts an example wearable electronic device, which may include various aspects of the device(s) described above. In some embodiments, multiple modules or subsystems are physically and operationally integrated together to provide particular functionality or device

features. In particular, the interaction between the subsystems, or the subsystems themselves, may be configurable by the user, manufacturer, or vendor to adapt the device to produce certain functionality. Some example combinations and interactions between the various modules and subsystems are expressly provided in the present description. However, the combinations and interactions provided herein are merely illustrative in nature and are not intended to be limiting on the scope of the disclosure.

[0118] FIG. 6 depicts an example configuration of a wearable electronic device 100. In particular, FIG. 6 depicts an electronic wearable device 100 including a device body 610 that may be configured to be attached to the wrist of a user using a band assembly 620. This configuration may also be referred to herein as a wearable device, a device, an electronic wristwatch, or an electronic watch. While these terms may be used with respect to certain embodiments, the functionality provided by the example electronic wearable device 100 may be substantially greater than or vary with respect to many traditional electronic watches or timekeeping devices.

[0119] In the present example, the exterior surface of the device body 610 is defined, in part, by the exterior surface of the housing 601 and the exterior surface of the cover 609. In the example depicted in FIG. 6, the device body 610 is substantially rectangular with round or curved side portions. The outer surfaces of the cover 609 and the housing 601 coincide at a joint interface and cooperate to form a continuous contoured surface. The continuous contoured surface may have a constant radius and may be tangent to a flat middle portion of the cover 609 and/or a flat bottom portion of the housing 601. In some embodiments, the cover 609 has substantially the same shape as a flat bottom portion and at least a portion of the curved side portions of the housing 601. A more complete description of the geometry of the cover 609 and the housing 601 is provided below with respect to FIGs. 7 and 8.

[0120] In the example of FIG. 6, the device 100 includes a display (item 120 of FIG. 2) that is disposed at least partially within an opening or cavity defined within a top portion of the housing 601 of the device body 610. The display may be formed from a liquid crystal display (LCD), organic light emitting diode (OLED) display, organic electroluminescence (OEL) display, or other type of display device. The display may be used to present visual information to the user

and may be operated in accordance with one or more display modes or the software applications being executed on the device 100. By way of example, the display may be configured to present the current time and date similar to a traditional watch or timepiece. The display may also present a variety of other visual information that may correspond to or be produced using one of the other modules in the device 100. For example, the display may be configured to display one of a variety of notification messages, which may be generated based on data received from the one or more sensors, the wireless communication system, or other subsystem of the device 100. The display may also be configured to present visual information or data that is based on the output of one or more sensor outputs. The display may also provide status or information related to a wireless charging process or battery power. The display may also present visual output or information related to media being produced using a speaker or acoustic module of the device 100. Accordingly, a variety of other types of visual output or information may be presented using the display.

[0121] In the current example, the display includes or is integrated with a cover 609 that helps to protect the display from physical impact or scratches. In the field of wearable devices, the cover 609 may also be referred to generically as a crystal or cover glass, regardless of the material that is used to form the cover 609. In some cases, the cover 609 is formed from a sheet or block of sapphire material. Sapphire may provide superior optical and surface hardness properties as compared to other materials. In some cases, the sapphire material has a hardness of approximately 9 on the Mohs scale. In alternative embodiments, the cover 609 is formed from a glass, polycarbonate, or other optically transparent material. The cover 609 may also be coated with one or more optical or mechanical enhancing materials or surface treatments. For example, interior and/or exterior surfaces of the cover 609 may be coated with an anti-reflective (AR), oleophobic or other coating to enhance the visible or functional properties of the display. Additionally, in some cases, the cover 609 may be configured to cooperate with an antenna used to facilitate wireless communication with an external device. FIGs. 21A-B, described in more detail below, provide one example embodiment of a cover configured to cooperate with an antenna.

[0122] In the example depicted in FIG. 6, the cover 609 is formed from a transparent material and, when assembled has an external surface and an internal surface. The cover 609 is disposed

above the display and encloses a cavity or opening formed in the top portion of the housing 601. In some embodiments, the external surface of the cover 609 cooperates with the external surface of the housing to form a substantially continuous external peripheral surface of the electronic device. As shown in FIG. 6, the external surface of the cover 609 has a flat middle portion at the center of the cover, which extends outwardly. The cover 609 also includes a curved edge portion that emanates from and surrounds the flat middle portion and extends outwardly to an edge at the side of the cover 609. In some embodiments, the cover 609 also includes an opaque mask disposed relative to the internal surface of the transparent cover. The opaque mask may correspond to or otherwise define the viewable area of the display 120. The mask may have an outer boundary that is located proximate the edge of the side of the cover 609 and has an inner boundary located within the curved edge portion of the cover 609.

[0123] As shown in FIG. 6, the cover 609 is disposed relative to a top portion of the housing 601. The housing 601 includes a top portion defining an opening, which is surrounded by a curved side portion. In the present example, the curved edge portion of the cover 609 coincides with the curved side portion of the housing 601 to form a continuous external surface of the electronic device 100. In some instances, the cover 609 may have a contour that follows or otherwise corresponds to a similar contour of the housing 601 to form a substantially continuous surface at the interface between the two components. As shown in FIG. 6, the cover 609 protrudes above the housing 601.

[0124] In some instances, the cover 609 is disposed relative to a touch sensor (item 702 of FIG. 7). In some embodiments, the touch sensor may be integrated with the display or other element of the device 100. The touch sensor may be formed from one or more capacitive sensor electrodes or nodes that are configured to detect the presence and/or location of an object or the user's finger that is touching or nearly touching the surface of the display. In some cases, the touch sensor includes an array of sensing nodes formed in accordance with a mutual capacitance sensing scheme.

[0125] In one example, the touch sensor may include an array of mutual capacitance touch nodes that can be formed by a two-layer electrode structure separated by a dielectric material. One layer of electrodes may comprise a plurality of drive lines and another layer of electrodes may

comprise a plurality of sense lines, and where the drive lines and the sense lines cross, mutual capacitive sense nodes are formed (also referred to as coupling capacitance). In some implementations, the drive lines and sense lines may cross over each other in different planes separated from one another by a dielectric. Alternatively, in other embodiments the drive lines and sense lines can be formed substantially on a single layer. An example touch sensor and touch-sensing node are described in more detail below with respect to FIGs. 14A-C and 15A-B.

[0126] Alternatively or additionally, the touch sensor may include one or more self-capacitive nodes or electrodes that are configured to detect a discharge of electrical current or charge when an object, such as a user's finger, contacts or nearly contacts a surface of the housing 601 or other surface of the device 100. Other types of electronically sensing nodes, including resistive, inductive, or the like, may also be integrated into a surface of the device 100.

[0127] In some embodiments, the device 100 may also include a force sensor (item 705 of FIG. 7). The force sensor may be disposed relative to the display 120 or integrated with other elements of the device 100. In some cases, the force sensor includes one or more force sensing structures or force-sensing nodes for detecting and measuring the magnitude of a force or pressure due to a touch on a surface of the device 100. The force sensor may be formed from or implement one or more types of sensor configurations. For example, capacitive and/or strain based sensor configurations may be used alone or in combination to detect and measure the magnitude of a force or pressure due to a touch. As described in more detail below, a capacitive force sensor may be configured to detect the magnitude of a touch based on the displacement of a surface or element on the device. Additionally or alternatively, a strain-based force sensor may be configured to detect the magnitude of a touch based on the deflection. Example force sensor and force-sensing modules are described in more detail below with respect to FIGs. 9-12.

[0128] As shown in FIG. 6, the device 100 also includes device body 610 including a housing 601 that upon which may be mounted or integrated with various components of the device 100. The housing 601 serves to surround at a peripheral region as well as support the internal components of the product in their assembled position. In some embodiments, the housing 601 may enclose and support internally various components (including for example integrated circuit chips and other circuitry) to provide computing and functional operations for the device 100.

The housing 601 may also help define the shape or form of the device. That is, the contour of the housing 601 may embody the outward physical appearance of the device. As such, it may include various ornamental and mechanical features that improve the aesthetical appearance and tactile feel of the device. For example, the housing 601 may include a contoured surface that includes rectilinear contours, curvilinear contours, or combinations thereof. The housing 601 may also include various surface features, including textures, patterns, decorative elements, and so on.

[0129] In the present example, the housing 601 is formed from a single piece, which may also be referred to as single-body, unitary, or uni-body design or construction. By utilizing a single-body construction, the structural integrity of the device may be improved as compared to a multi-piece construction. For example, a single body may be more easily sealed from contaminants as compared to a multi-piece enclosure. Additionally, a single-body enclosure may be more rigid due, in part, to the absence of joints or seams. The rigidity of the housing 601 may be further enhanced by increasing the material thickness in areas where mechanical stress may be greatest, while also maintaining or thinning other areas where mechanical stress may be lower or reduced. Variations in the thickness of the housing 601 may be possible by machining or casting the housing 601 as a single piece. Additionally, a single-body housing 601 may include one or more features for mounting or integrating the internal components of the device 100, which may facilitate manufacturing and/or assembly of the device 100.

[0130] An example housing 601 is described in more detail below with respect to FIG. 8. The housing 601 may be formed from a variety of materials, including, without limitation plastic, glass, ceramics, fiber composites, metal (e.g., stainless steel, aluminum, magnesium), other suitable materials, or a combination of these materials. Further, the housing 601 may include a surface treatment or coating, which may be formed from a variety of materials, including, without limitation aluminum, steel, gold, silver and other metals, metal alloys, ceramics, wood, plastics, glasses, and the like.

[0131] As discussed above, the display, the touch sensor, and force sensor may be disposed within the housing 601. In this example, one or more buttons 644 and a crown 642 used to receive user input may also be disposed within or relative to the housing 601. Other types of

user input, including for example, one or more dials, slides, or similar user input devices or mechanisms may also be disposed within or relative to the housing 601. As described in more detail with respect to FIGs. 7 and 8, the housing 601 may include various features for attaching and mounting the subassemblies and modules of the device 100. In particular, the housing 601 may have one or more openings for receiving the cover 609, the display, the force sensor, or other components. The housing 601 may also include one or more holes or openings for receiving the button 644 and crown 642 that are located around the perimeter of the device 100. In some embodiments, the housing 601 also includes internal features, such as bosses and threaded portions, that can be used to attach modules or components within the housing 601.

[0132] The device 100 may also include an ambient light sensor (ALS) that is configured to detect and measure changes in ambient lighting conditions. The ALS may include a photodiode and one or more optical elements or lenses for collecting light. An ALS may be located on an external facing surface that is less likely to be blocked when the device is worn or in use. The ALS may be used to adjust settings, including screen brightness and other visual output depending on the overall lighting conditions.

[0133] The housing 601 may also include one or more motion-sensing elements or devices for detecting motion of the device 100. For example, the device 100 may include one or more accelerometers that are configured to sense acceleration or changes in motion. Additionally or alternatively, the device 100 may include one or more gyroscopic sensors that are configured to detect changes in direction. In some cases, the one or more gyroscopic sensors may include a spinning mass that can be used to detect changes in angular velocity. Multiple motion-sensing elements may be used to detect motion along multiple directions or axes. The motion sensors may also be used to identify motion gestures. For example, the motion sensors can be used to detect an arm raise or the position of a user's body (within a predetermined confidence level of certainty). The one or more motion-sensing elements may be used to determine an orientation of the device relative to a known or fixed datum. For example, the device may include a compass and/or global positioning system (GPS) that can be used to identify an absolute position. The one or more motion sensing elements may then measure deviation or movement with respect to the absolute position to track movement of the device or the user wearing the device. In some implementations, the one or more motion-sensing elements are used to detect gross movement of

the device or user. The gross movement may be used as a pedometer or activity meter, which may be tracked over time and used to calculate a health metric or other health-related information.

[0134] Described in more detail with respect to FIG. 8, the housing 601 may also include one or more openings or orifices coupled to an acoustic module or speaker 122, which may include a speaker and/or a microphone subassembly. Although the housing 601 may include one or more openings or orifices, the housing 601 may still be substantially waterproof/water resistant and may be substantially impermeable to liquids. For example, the opening or orifice in the housing or enclosure may include a membrane or mesh that is substantially impermeable to liquid ingress. Additionally or alternatively, the geometry of the opening or orifice and other internal features of the housing 601 may be configured to reduce or impede the ingress of liquid or moisture into the device 100. In one example, the opening is formed from one or more orifices that are offset with respect to an internal acoustic chamber or cavity, which may prevent a direct path from the outside of the housing 601 into the acoustic module.

[0135] As shown in FIG. 6, the device 100 includes a device body 610 that may be attached to a user's wrist using a band 620. In the present example, the band 620 include a first band strap 621 attached to a first receiving feature 623 and a second band strap 622 attached to a second receiving feature 624. In some embodiments, the first and second band straps 621, 622 include a lug feature that is configured to attach to the first and second receiving features 623, 624, respectively. As shown in FIG. 6, the free ends of the band straps 621, 622 are connected with a clasp 625.

[0136] The band straps 621, 622 are formed from a flexible or compliant material that may be specially configured for a particular application. The band straps 621, 622 may be formed from a variety of materials, including, for example, leather, woven textiles, or metallic mesh materials. The material and construction of the band straps 621, 622 may depend on the application. For example, the band straps 621, 622 may be formed from a woven textile material configured for exposure to impact and moisture typically associated with outdoor activities. In another example, the band straps 621, 622 may be formed from a metallic mesh material that may be

configured to have a fine finish and construction that may be more appropriate for professional or social activities.

[0137] Similarly, the clasp 625 of the band 620 may be configured for a particular application or to work with a particular style of band. For example, if the band straps 621, 622 are formed from a metallic mesh material, the clasp 625 may include a magnetic clasp mechanism. In the present example, the device 100 is configured to be attached to the wrist of a user. However, in alternative embodiments, the device may be configured to be attached to the arm, leg or other body part of the user.

[0138] The housing 601 includes one or more features for attaching the band straps 621, 622. In the present example, the housing 601 includes a first receiving feature 623 and a second receiving feature 624 for attaching the first band strap 621 and the second band strap 622, respectively. In this example, the band straps 621, 622 include a lug portion that is adapted to mechanically engage with the receiving features 623, 624. A more detailed description of the receiving features and lugs is provided below with respect to FIGs. 25A-C. As shown in FIG. 6, the first 623 and second receiving features 624 may be integrally formed into the housing 601. In alternative embodiments, the receiving features may be formed from separate parts and may be attached to the housing 601 during manufacturing. In some embodiments, the receiving features 623, 624 may be configured to release the band straps 621, 622 from the device body 610 (e.g., the housing 601). For example, one or both of the receiving features 623, 624 may include a button or slide, which may be actuated by the user to release a corresponding band strap 621 and 622. One advantage of a releasable lug is that the user can swap between a variety of bands that may be specially configured for a particular use scenario. For example, some bands may be specially configured for sport or athletic activities and other bands may be configured for more formal or professional activities.

[0139] The device 100 may also include a rear cover 608 located on the rear-facing surface of the housing 601 of the device body 610. The rear cover 608 may improve the strength and/or scratch resistance of the surface of the device 100. For example, in some embodiments, the rear cover 608 may be formed from a sapphire sheet, zirconia, or alumina material having superior scratch resistance and surface finish qualities. In some cases, the sapphire material has a

hardness greater than 6 on the Mohs scale. In some cases, the sapphire material has a hardness of approximately 9 on the Mohs scale. Due to the superior strength of the sapphire material, a cover glass formed from a sapphire sheet may be very thin. For example, the thickness of a sapphire cover sheet may be less 300 microns thick. In some cases, the thickness of a sapphire cover sheet may be less than 100 microns thick. In some cases, the thickness of a sapphire cover sheet may be less than 50 microns thick. In some embodiments, the rear cover 608 is contoured in shape. For example, the rear cover 608 may have a convex curved surface.

[0140] FIG. 7 depicts an example exploded view of various modules and subassemblies of the device 100. As shown in FIG. 7, multiple components are configured to be disposed within and/or attached to the housing 601. The exploded view provided in FIG. 7 depicts one example arrangement of the components of the device 100. However, in other embodiments, arrangement, placement, and/or grouping of the subassemblies and the components of the subassemblies may vary.

[0141] In the present example, a main cavity of the housing 601 houses an electronics subassembly 720 and the battery 114 of the device. The electronics subassembly 720 includes one or more electrical circuit assemblies for coupling the various electrical components of the device 100 to each other and to power supplied by the battery 114. The electronics subassembly 720 may also include structural elements or components that provide structural rigidity for the electronics subassembly 720 and/or structural mounting or support for other components disposed within the housing 601. As shown in FIG. 7, within the cavity of the housing 601, the speaker 122, the crown module 642, and the battery 114 are all disposed above the electronics subassembly 720. In the present embodiment the top surface of the speaker 122, the crown module 642, and the battery 114 have a substantially similar height. In some embodiments, the speaker 122, the crown module 642, and the battery 114, when assembled in the housing 601, define an area for the display 120 within the cavity. Thus, as shown in FIG. 7, the display 120 may overlay the speaker 122, the crown module 642, and the battery 114, which overlay the electronics subassembly 720.

[0142] As shown in FIG. 7, the cover 609 is configured to fit within a corresponding recess formed within the housing 601. In particular, the cover 609 includes a vertical portion having a

height that corresponds to the depth of the recess formed within the housing 601. In this example, the device 100 includes a force sensor 705 disposed between the housing 601 and a cover subassembly 704. As described in more detail below with respect to FIGs. 9 and 10A-B, the force sensor 705 may be configured to detect a force placed on a surface of the cover 609 by detecting a relative deflection between the cover 609 (or cover subassembly 704) and the housing 601. In the present example, the force sensor 705 also forms a gasket or seal between the cover subassembly 704 and the housing 601. In some implementations, the seal is a water-proof or water-resistant seal that helps to prevent water or liquid ingress into the internal cavity of the housing 601. The force sensor 705 may also be used to join the cover subassembly 704 to the housing 601 using an adhesive or film.

[0143] In some embodiments, the cover subassembly 704 includes the cover 609 which is disposed above the touch sensor 702 and display 120. In the present example, the touch sensor 702 and the display 120 are attached to each other by an optically clear adhesive layer (OCA). Similarly, an OCA layer is used to attach the touch sensor 702 to the cover 609. Other adhesives or bonding techniques may be used to attach the display 120 and the touch sensor 702 to the cover 609. In some embodiments, the touch sensor 702 is integrated into the display 120 and the display 120 (and integrated touch sensor 702) are attached to the cover 609.

[0144] As shown in FIG. 7, the speaker 122 is also disposed within the cavity of the housing 601. The speaker 122 is adapted to mechanically and acoustically interface with a port formed in the side of the housing 601. In some embodiments, the port is configured to prevent a direct path for water or liquid into an acoustic chamber or cavity of the speaker 122. In some embodiments, the device 100 also includes a microphone that is similarly coupled to another port formed in the side of the housing 601. A more detailed description of the speaker 122 and microphone is provided below with respect to the acoustic module of FIG. 20.

[0145] In the present example, the haptic device 112 is also disposed within the cavity of the housing 601 proximate to the speaker 122. In some embodiments, the haptic device 112 is rigidly mounted to a portion of the housing 601. A rigid mounting between the housing 601 and the haptic device 112 may facilitate the transmission of vibrations or other energy produced by the haptic device 112 to the user. In the present example, the haptic device 112 includes a

moving mass that is configured to oscillate or translate in a direction that is substantially parallel with a rear face of the housing 601. In some implementations, this orientation facilitates the perception of a haptic output produced by the haptic device 112 by a user wearing the device 100. While this configuration is provided as one example, in other implementations, the haptic device 112 may be placed in a different orientation or may be configured to produce a haptic response using a rotating mass or other type of moving mass.

[0146] As shown in FIG. 7, the device also includes an antenna subassembly 722. In this example, a portion of the antenna subassembly 722 is disposed within the housing 601 and a portion of the antenna subassembly 722 is disposed within the cover assembly. In some implementations, a portion of the antenna subassembly 722 is disposed relative to a feature formed within the cover 609. An example embodiment is described in more detail below with respect to FIGs. 21A-B.

[0147] In the example depicted in FIG. 7, the device 100 also includes a crown module 642 which is disposed in an aperture or hole in the housing 601. When installed, a portion of the crown module 642 is located outside of the housing 601 and a portion of the crown module 642 is disposed within the housing 601. The crown module 642 may be configured to mechanically and/or electrically cooperate with the electronics subassembly 720. A more detailed description of an example crown module is provided below with respect to FIGs. 23 and 24A-B. The housing 601 also includes a button 644, which is disposed in an opening of the housing 601 and may be configured to mechanically and/or electrically cooperate with the electronics subassembly 720.

[0148] In the example depicted in FIG. 7, a biosensor module 710 is disposed in an opening formed in the rear surface of the housing 601. In some embodiments, the biosensor module 710 includes the rear cover 608 and may also include a chassis or plate that facilitates attachment of the biosensor module 710 to the housing 601. The chassis or plate or the cover sheet 608 may also include features or elements that facilitate a watertight seal between the biosensor module 710 and the housing 601. For example, the rear cover 608 may include a shelf or flange that may be used to form a seal between the biosensor module 710 and the housing 601. As described in more detail below with respect to FIG. 16, the biosensor module 710 may include one or more

light sources, one or more photodetectors, and one or more electrodes or conductive elements that are configured to detect and measure a physiological condition or property of the user.

[0149] In some embodiments, the rear cover 608 has an edge that protrudes outwardly from the back surface of the housing 601. The rear cover 608 may also have a convex curved area located between the edges of the rear cover 608. The convex curved area of the rear cover 608 may include one or more windows or apertures that provide operational access to one or more internal components located within the housing 601. In some embodiments, the windows have a curvature that matches the curvature of the convex curved area of the rear cover.

2. Example Housing

[0150] As described above, a wearable electronic device may include a device body that includes a housing or enclosure shell. As previously described, the housing may function as a chassis that physically integrates the various components of the device. The housing may also form a protective shell or housing for the components and function as a barrier against moisture or debris. In the present examples, the housing is formed as a uni-body, unitary, or single body or component. A single-body construction may be advantageous by providing mounting features directly into the housing, which may reduce space, reduce part count, and increase structural rigidity as compared to some alternative configurations. Additionally, a single-body construction may improve the housing's ability to prevent the ingress of moisture or debris by reducing or eliminating seams or joints between external components.

[0151] FIG. 8 depicts an example housing 601 in accordance with some embodiments. In the present example, the housing 601 is formed as a single body or component. As shown in FIG. 8, the housing 601 is formed as a single part or body. The housing 601 may be formed, for example, by machining or shaping a solid or cast blank having the approximate shape of the housing 601. In some implementations, the housing 601 may be configured to provide structural integrity for potentially delicate internal components and also withstand a reasonable impact.

[0152] In the present embodiment, the housing 601 is formed as a uni-body, unitary, or single-body construction having a flat bottom portion 801 and a top portion including flange 812. The top portion defines an internal cavity 805, which is surrounded by four sides 802a-d that are

integrally formed with the bottom portion 801. The internal cavity 805 can also be described as being defined by the top portion, the four sides 802a-d and the bottom portion 801. In this example, the internal cavity 805 has a rectangular (square) shape, although the specific shape may vary with different implementations. In the present example, the four sides 802a-d define a curved side portion of the housing 601 that extends from the bottom portion 801 to the top portion of the housing 601. Each side 802a-d is orthogonal to an adjacent side and each side 802a-d is connected to an adjacent side by a rounded corner. For example, side 802a is orthogonal to two adjacent sides 802b and 802d and is connected to those sides by respective rounded corners. The shape or contour of the rounded corners may correspond to the curvature of the curved portion of the housing 601. Specifically, the curvature of the rounded corners may match or correspond to the curvature of the continuous external surface formed by the housing 601 and the cover 609, as described above with respect to FIG. 6.

[0153] The sides 802a-d may vary in thickness in order to provide the structural rigidity for the device. In general, areas of high stress may have an increased material thickness as compared to areas of low stress, which may have a reduced material thickness. In particular, portions of the sides 802a-d near the bottom portion 801 may have an increased thickness as compared to portions of the sides 802a-d located further away from the bottom portion 801. This configuration may improve the structural rigidity and overall stiffness of the housing 601.

[0154] As shown in FIG. 8, one or more mounting features may be formed directly into the housing 601, which may reduce the number of parts and also enhance the structural integrity of the device. As shown in FIG. 8, receiving features 623, 624 may be formed as channels or openings that are configured to receive an end of a band (e.g., a lug) having a mating feature. As described above with respect to FIG. 5, the receiving features 623, 624 may be standardized and configured to work with a system of interchangeable components. Forming the receiving features 623, 624 directly into the housing 601 may reduce parts and also facilitate structural rigidity of the device.

[0155] In the example depicted in FIG. 8, the housing 601 can be described as having two ends (a first end and a second end opposite the first end), and a first side and a second side opposite the first side, the sides being continuous with the ends. In this example, the first and second ends

and the first and second sides having an outwardly curved three-dimensional shape. In this example, the receiving feature 623 is formed from a first groove situated in the first end. Similarly, the receiving feature 624 is formed from a second groove situated in the second end. In the present example the grooves have openings at the interface of the first and second sides and first and second ends. As shown in FIG. 8 the groove also has an inwardly curved concave three-dimensional shape with an undercut feature. For example, the middle portion of the groove of receiving features 623, 624 may have a width that is greater than the opening of the receiving features 623, 624. In some embodiments, the upper portion of the housing overhangs the lower portion of the housing at the groove opening. In the example depicted in FIG. 8, the groove is cut into a solid portion of the housing such that the groove forms a continuous interior shape.

[0156] The geometry of the receiving features may be located with respect to other features or components of the device. In the example depicted in FIG. 8, at least a portion of the groove of the receiving features 623, 624 may be disposed underneath the cover (item 609 of FIGs. 6-7). With respect to FIG. 6, the groove of the receiving features 623, 624 is located underneath the opening for the cover, which is defined by the sealing ledge 810 and flange 812 formed in the upper portion of the housing 601. In some embodiments, the length of the groove extends further than the width of the opening configured to receive the cover (and thus the cover, when assembled). In some embodiments, the grooves are formed at an angle relative to the centerline of the housing. In some cases, the angle is approximately 5 degrees. In some embodiments, the groove is located underneath the centerline of the housing 601. In some embodiments, the groove is angled upward toward the top of the housing 601 and inward toward the center of the housing 601. The groove 601 may angle upward and cross the centerline of the housing. In some cases, the groove crosses the vertical centerline of the housing 601.

[0157] In the present embodiment, the housing 601 also includes an aperture 821 formed into the side 802c of the housing 601 for attaching a crown or crown module (item 642 of FIGs. 6-7). In some embodiments, the aperture 821 for the crown is offset upwardly from the centerline of the housing 601. In some embodiments, the aperture 821 for the crown is positioned such that an upper portion of a crown (when installed) is higher than the interface of cover 609 and housing 601. With respect to FIG. 6, the interface may correspond to the upper edge of the flange 812.

[0158] The housing 601 also includes an opening 822 formed into the side 802c of the housing 601 for attaching the button (item 644 of FIGs. 6-7). In some embodiments, the aperture 821 for the crown and the opening 822 for the button are disposed with the length defined by a flat part of the cover. In some embodiments, the aperture 821 for the crown is disposed above the centerline of the housing 601 and the opening 822 for the button is disposed below the centerline of the housing 601. In some embodiments, the aperture 821 for the crown and the opening 822 for the button are disposed on a curved surface of the housing 601. The housing 601 may also include various other internal features, including threaded features and bosses, for attaching other internal components of the device.

[0159] In some cases, the housing 601 may be formed as a single-piece or integral enclosure shell to enhance the structural rigidity and/or liquid-sealing properties of the device. As described above with respect to FIGs. 6 and 7, the housing 601 may be integrated with a cover (e.g., crystal) and other external components to provide a substantially sealed housing. In the present embodiment, the housing 601, includes a sealing ledge 810 formed around the perimeter of the main cavity 805 formed within the housing 601. In some embodiments, the sealing ledge 810 (and thus the cover when installed) is located in the center of the housing 601. The sealing ledge 810 may be defined by a substantially flat portion 811 that is adapted to form a seal between the housing 601 and another component (e.g., the force sensor 705 or cover 609 of FIGs. 6-7). The sealing ledge 810 may be formed at a depth that is substantially similar or corresponds to the thickness of the mating cover.

[0160] As shown in FIG. 8, the sealing ledge 810 may also include flange 812 that protrudes from the flat portion and forms a continuous surface with the side walls 802a-d. In some cases, the flange 812 is configured to cooperate with the cover (item 609 of FIGs. 6-7) to form a substantially continuous surface. In some implementations, the sides 802a-d and the cover or crystal are configured to cooperate or mechanically interface to improve the strength and the water sealing properties of the device.

[0161] As also shown in FIG. 8, an opening or aperture 815 may be formed in the bottom portion 801 of the housing 601. In some embodiments, the opening or aperture 815 is located at the center of the housing 601. As described above with respect to FIG. 7, the aperture 815 may be

used to integrate a sensor array or other module used to collect measurements that may be used to compute a health metric or other health-related information. The present embodiment may be advantageous by integrating multiple components in a single opening 815, which may facilitate a water-proof or water-resistant property of the device. Additionally, by integrating a sensor array into a module that attaches via the opening 815, same housing 601 may be used with a variety of sensing configurations or arrays. For example, the number or sensors or components may be increased or decreased without modifying the housing 601. This may allow for flexibility in the product development and may facilitate upgrades as new sensing configurations are available.

[0162] As previously discussed above with respect to FIGs. 6-7, the housing 601 may also be configured to serve as a protective housing for one or more acoustic elements, such as a microphone or speaker. Additionally, in some embodiments, the housing 601 may also be configured to inhibit the ingress of foreign particulate or moisture. In particular, the housing 601 may include a speaker port having orifices 831, 832 that are configured to transmit acoustic signals but also prevent the ingress of liquid or other foreign particulate. In the present example, the speaker port includes orifices 831, 832 that are offset with respect to an acoustic chamber or cavity to prevent the direct ingress of liquid into the speaker subassembly or acoustic module. In the present example, a shielding or umbrella portion of the housing, which is substantially free of openings, is formed between the orifices 831, 832, which helps to prevent the direct ingress of liquid. Similarly, the housing 601 includes a microphone port having orifices 833, 834 that are offset from a corresponding acoustic chamber or cavity to prevent the direct ingress of liquid into the microphone subassembly or acoustic module.

[0163] In the example depicted in FIG. 8, the orifices 831, 832 of the speaker port are located on one side of the aperture 821 for the crown and the orifices 833, 834 for the microphone are located on the other side of the aperture 821. Both the orifices 831, 832 of the speaker port and the orifices 833, 834 for the microphone are located on a curved portion of the housing 601.

3. Example Force Sensor and Touch Sensor

[0164] As discussed previously, a wearable electronic device may include one or more sensors for detecting the location and force of a touch. For the purposes of the following description of the force sensor and touch sensor, the described device 100 is one example of that shown and

discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100 including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above.

[0165] In some embodiments, a force sensor and a touch sensor may be disposed relative to the display of a wearable electronic device for to form a touch-sensitive surface. The following description is provided with respect to individual force and touch sensors that may be used to determine the force and location of a touch, respectively. However, in some embodiments, a single integrated sensor may be used to detect both the force and location of a touch on the device.

[0166] In one embodiment, an output from a force sensor may be combined with a touch sensor to provide both location and force of a single touch or of multiple touches on the surface of a device. In an alternative embodiment, a hybrid or integrated force and touch sensor may be used to sense both touch force and location of a single touch or of multiple touches. In either embodiment, by sensing both the force and location of a touch, multiple types of user input may be generated and interpreted. In one example, a first touch may be correlated with a first force and a first touch location or gesture. Based on the magnitude of the force, the first touch may be interpreted as a first type of input or command. A second touch may be sensed as having a second, different force and a similar location or gesture as the first touch. Based in part on the magnitude of the second force, the second touch may be interpreted as a second type of input or command. Thus, a force sensor (alone or in combination with another touch sensor) may be used to produce different responses or outputs depending on the force of the touch.

[0167] The one or more force sensors may be formed from or may be implemented as one or more types of sensor configurations. For example, capacitive and/or strain based sensor configurations may be used alone or in combination to detect and measure the magnitude of a touch. As described in more detail below, a capacitive force sensor may be configured to detect the magnitude of a touch based on the displacement of a surface or element on the device. Additionally or alternatively, a strain-based force sensor may be configured to detect the magnitude of a touch based on a deflection of the surface, such as the cover glass.

[0168] By way of example, the force sensor may include a capacitive force sensor, which may be formed from one or more capacitive plates or conductive electrodes that are separated by a compressible element or other compliant member. As a force is applied to a surface of the device, the compressible element may deflect resulting in a predictable change in the capacitance between the plates or electrodes. In some implementations, a capacitive force sensor may be formed from transparent materials and disposed over the display. In other implementations, a capacitive force sensor may be formed from non-transparent materials and disposed beneath or around the perimeter of a display.

[0169] FIG. 9 depicts a detail cross-sectional view of a portion of a force sensor 900 that may be arranged around the perimeter of a display 120. As shown in FIG. 9, a force-sensing structure 901 of the force sensor 900 may be disposed beneath the cover 609 and along the side of an edge or the perimeter of the display 120. In this example, the force sensor 900 is configured to detect and measure the force of a touch on the surface 911 of the cover 609. In the present embodiment, a first capacitive plate 902 is fixed with respect to the cover 609. A second, lower capacitive plate 904 is fixed with respect to the housing 601 and may be disposed on a shelf or mounting surface located along the perimeter of the device. The first capacitive plate 902 and the second capacitive plate 904 are separated by a compressible element 906.

[0170] In the configuration depicted in FIG. 9, a touch on the surface 911 of the device may cause a force to be transmitted through the cover 609 of the device and to the force sensor 900. In some cases, the force causes the compressible element 906 to compress, thereby bringing the first capacitive plate 902 and the second capacitive plate 904 closer together. The change in distance between the first and second capacitive plates 902, 904 may result in a change of capacitance, which may be detected and measured. For example, in some cases, a force-sensing circuit may measure this change in capacitance and output a signal that corresponds to the measurement. A processor, integrated circuit or other electronic element may correlate the circuit output to an estimate of the force of the touch. Although the term "plate" may be used to describe certain elements, such as the capacitive plates or conductive electrodes, it should be appreciated that the elements need not be rigid but may instead be flexible (as in the case of a trace or flex).

[0171] FIG. 10A depicts an example configuration of the force sensor 1000 having four individual force-sensing structures 1001a-d arranged around the perimeter of a display in a device. For the sake of clarity, the crystal, display, and other elements of the device are omitted from the depiction of FIG. 10A. Each of the force-sensing structures 1001a-d may be formed from a pair of capacitive plates separated by a compressible element. Additionally, each force-sensing structure 1001a-d may be separated by a small gap at or near the corners of the opening in the housing 601. In the example depicted in FIG. 10A, the four individual force-sensing structures 1001a-d may each be operatively coupled to force-sensing circuitry that is configured to detect a change in the capacitance of each force-sensing structure 1001a-d. Using the example arrangement depicted in FIG. 10A, the approximate location of the touch may be determined by comparing the relative change in capacitance of each force-sensing structure 1001a-d. For example, a change in capacitance of structure 1001b that is larger as compared to a change in capacitance of structure 1001d may indicate that the touch is closer to structure 1001b. In some embodiments, the degree of the difference in the change in capacitance may be used to provide a more accurate location estimate.

[0172] While the configuration shown in FIG. 10A depicts the force-sensing structures as individual elements separated by a small gap, in some embodiments, the force-sensing structure may be formed as a single continuous piece. FIG. 10B depicts a force sensor 1050 formed as a single force-sensing structure 1051 formed as a continuous part along the perimeter of the display. Similar to the example described above, the force-sensing structure 1051 may be operatively coupled to force sensing circuitry that is configured to detect a change in the capacitance of one or more capacitive elements of the force-sensing structure 1051. While the force-sensing structure 1051 is formed as a continuous structure, there may be multiple sensing elements (e.g., capacitive plates) that are disposed within the structure at different locations, and which may be configured to detect deflection or compression of the structure over a portion of entire area of the force-sensing structure 1051. In some embodiments, the force-sensing structure 1051 may also function as a seal or gasket to prevent ingress of moisture or other foreign contaminants into the main cavity of the housing. Additionally, the force-sensing structure 1051 may be integrated with one or more sealing or adhesive layers that also function as a barrier for foreign contaminants.

[0173] As mentioned previously, the force sensor may additionally or alternatively include a strain-based sensing configuration. The strain-based sensing configuration may include, for example, a charge-based or resistive sensor configuration. FIG. 11 depicts a cross-sectional view of a device having an example force sensor 1100 that uses one or more force-sensitive films to detect and measure the force of a touch on a surface 1111 of the cover 609. In this example, the force sensitive film 1102 and 1104 are formed from a transparent material and are disposed relative to a viewable portion of the display 120. As shown in FIG. 11, the force sensor 1100 includes a first force-sensitive film 1102 and a second force-sensitive film 1104 that are separated by one or more intermediate layers 1106. The force-sensitive films 1102, 1104 may be configured to produce different electrical outputs in response to a strain or deflection of the cover 609. In some cases, the intermediate layer 1106 is compressible to allow the first force-sensitive film 1102 to deflect with respect to the second force-sensitive film 1104. In other cases, the intermediate layer 1106 may not be compressible and the first force-sensitive film 1102 deflects in a predictable manner with respect to the second force-sensitive film 1104. While FIG. 11 depicts an example force sensor 1100 having two force-sensitive films, alternative embodiments may include only a single force-sensitive film or, alternatively, include more than two force-sensitive films.

[0174] In general, a transparent force-sensitive film may include a compliant material that exhibits an electrical property that is variable in response to deformation or deflection of the film. The transparent force-sensitive film may be formed from a piezoelectric, piezo-resistive, resistive, or other strain-sensitive materials. Transparent resistive films can be formed by coating a substrate with a transparent conductive material. Potential transparent conductive materials include, for example, polyethyleneioxythiophene (PEDOT), indium tin oxide (ITO), carbon nanotubes, graphene, silver nanowire, other metallic nanowires, and the like. Potential substrate materials include, for example, glass or transparent polymers like polyethylene terephthalate (PET) or cyclo-olefin polymer (COP). Typically, when a piezo-resistive or resistive film is strained, the resistance of the film changes as a function of the strain. The resistance can be measured with an electrical circuit. In this way, a transparent piezo-resistive or resistive film can be used in a similar fashion as a strain gauge.

[0175] If transparency is not required, then other film materials may be used, including, for example, Constantan and Karma alloys for the conductive film and a polyimide may be used as a substrate. Nontransparent applications include force sensing on track pads or the back of display elements. In general, transparent and non-transparent force-sensitive films may be referred to herein as "force-sensitive films" or simply "films."

[0176] In some embodiments, the force-sensitive film is patterned into an array of lines, pixels, or other geometric elements herein referred to as film elements. The regions of the force-sensitive film or the film elements may also be connected to sense circuitry using electrically conductive traces or electrodes. FIG. 12 depicts a cross-sectional view a device having a strain-based force sensor 1200 formed from one or more strain pixel elements 1202 and 1204 separated by intermediate layer 1206. Each of the pixel elements 1202, 1204 may be separated by a gap 1210. In the present example, each pixel element 1202, 1204 may exhibit a measurable change in an electrical property in response to a force being applied to the device. By way of example, as a force is applied to a surface 1211 on the cover 609, one or more of the pixel elements 1202, 1204 is deflected or deformed. Sense circuitry, which is in electrical communication with the one or more pixel elements 1202, 1204, may be configured to detect and measure the change in the electrical property of the film due to the deflection. Based on the measured electrical property of the pixel elements 1202, 1204, an estimated amount of force can be computed. In some cases, the estimated force may represent the magnitude of a touch on the surface 1211 of the device, and be used as an input to a graphical user interface or other element of the device. Additionally, in some embodiments, the relative strain of the individual pixel elements may be compared to estimate a location of the touch. While FIG. 12 depicts an example force sensor 1200 having two layers of pixel elements, alternative embodiments may include only a single layer of pixel elements or, alternatively, include more than two layers of pixel elements.

[0177] The pixel elements 1202, 1204 may be specifically configured to detect strain along one or more directions. In some cases, each pixel element 1202, 1204 includes an array of traces generally oriented along one direction. This configuration may be referred to as a piezo-resistive or resistive strain gauge configuration. In general, in this configuration the force-sensitive-film is a material whose resistance changes in response to strain. The change in resistance may be due to a change in the geometry resulting from the applied strain. For example, an increase in length

combined with decrease in cross-sectional area may occur in accordance with Poisson's effect. The change in resistance may also be due to a change in the inherent resistivity of the material due to the applied strain. For example, the applied strain may make it easier or harder for electrons to transition through the material. The overall effect is for the total resistance to change with strain due to the applied force.

[0178] Further, in a piezo-resistive or resistive strain gauge configuration, each pixel may be formed from a pattern of the force-sensitive-film, aligned to respond to strain along a particular axis. For example, if strain along an x-axis is to be measured, the pixel should have a majority of its trace length aligned with the x-axis. By way of example, FIG. 13A depicts a pixel element 1302 having traces that are generally oriented along the x-axis and may be configured to produce a strain response that is substantially isolated to strain in the x-direction. Similarly, FIG. 13B depicts a pixel element 1304 having traces that are generally oriented along the y-axis and may be configured to produce a strain response that is substantially isolated to strain in the y-direction.

[0179] In some embodiments, the force-sensitive film may be formed from a solid sheet of material and is in electrical communication with a pattern of electrodes disposed on one or more surfaces of the force-sensitive film. The electrodes may be used, for example, to electrically connect a region of the solid sheet of material to sense circuitry. This configuration may be referred to as a piezo-strain configuration. In this configuration, the force-sensitive film may generate a charge when strained. The force-sensitive film may also generate different amounts of charge depending on the degree of the strain. In some cases, the overall total charge is a superposition of the charge generated due to strain along various axes.

[0180] As mentioned previously, a force sensor may be combined with a touch sensor that is configured to detect and measure the location of a touch on the surface of the device. FIG. 14A depicts a simplified schematic representation of an example mutual capacitance touch sensor. As shown in FIG. 14A, a touch sensor 1430 may be formed by an array of nodes 1402 formed at the intersection of an array of drive lines 1404 and sense lines 1406. In this example, stray capacitance C_{stray} may be present at each node 1402 (although FIG. 14A depicts only one C_{stray} for one column for purposes of simplifying the figure). In the example of FIG. 14A, AC stimuli

V_{stim} 1414, V_{stim} 1415 and V_{stim} 1417 can be at different frequencies and phases. Each stimulation signal on a row can cause a charge $Q_{sig}=C_{sig}\times V_{stim}$ to be injected into the columns through the mutual capacitance present at the affected nodes 1402. A change in the injected charge (Q_{sig_sense}) can be detected when a finger, palm or other object is present at one or more of the affected nodes 1402. V_{stim} signals 1414, 1415 and 1417 can include one or more bursts of sine waves. Note that although FIG. 14A illustrates rows 1404 and columns 1406 as being substantially perpendicular, they need not be aligned, as described above. Each column 1406 may be operatively coupled to a receive channel of a charge-monitoring circuit.

[0181] FIG. 14B depicts a side view of an exemplary node in a steady-state (no touch) condition according to examples of the disclosure. In FIG. 14B, electric field lines 1408 between a column 1406 and a row 1404 separated by dielectric 1410 is shown at node 1402.

[0182] FIG. 14C depicts a side view of an exemplary pixel in a dynamic (touch) condition. An object such as finger 1412 can be placed near node 1402. Finger 1412 can be a low-impedance object at signal frequencies, and can have an AC capacitance C_{finger} from the column trace 1406 to the body. The body can have a self-capacitance to ground C_{body} of about 200 pF, where C_{body} can be much larger than C_{finger}. If finger 1412 blocks some electric field lines 1408 between row and column electrodes (those fringing fields that exit the dielectric 1410 and pass through the air above the row electrode), those electric field lines can be shunted to ground through the capacitance path inherent in the finger and the body, and as a result, the steady state signal capacitance C_{sig} can be reduced by DC_{sig}. In other words, the combined body and finger capacitance can act to reduce C_{sig} by an amount DC_{sig} (which can also be referred to herein as C_{sig_sense}), and can act as a shunt or dynamic return path to ground, blocking some of the electric field lines as resulting in a reduced net signal capacitance. The signal capacitance at the pixel becomes C_{sig}-DC_{sig}, where DC_{sig} represents the dynamic (touch) component. Note that C_{sig}-DC_{sig} may always be nonzero due to the inability of a finger, palm or other object to block all electric fields, especially those electric fields that remain entirely within the dielectric material. In addition, it should be understood that as finger 1412 is pushed harder or more completely onto the touch sensor, finger 1412 can tend to flatten, blocking more and more of the electric fields lines 1408, and thus DC_{sig} may be variable and representative of how completely finger 1412 is pushing down on the panel (i.e., a range from "no-touch" to "full-touch").

[0183] Additionally or alternatively, the touch sensor may be formed from an array of self-capacitive pixels or electrodes. FIG. 15A depicts an example touch sensor circuit corresponding to a self-capacitance touch pixel electrode and sensing circuit. Touch sensor circuit 1509 can have a touch pixel electrode 1502 with an inherent self-capacitance to ground associated with it, and also an additional self-capacitance to ground that can be formed when an object, such as finger 1512, is in proximity to or touching the touch pixel electrode 1502. The total self-capacitance to ground of touch pixel electrode 1502 can be illustrated as capacitance 1504. Touch pixel electrode 1502 can be coupled to sensing circuit 1514. Sensing circuit 1514 can include an operational amplifier 1508, feedback resistor 1516, feedback capacitor 1510 and an input voltage source 1506, although other configurations can be employed. For example, feedback resistor 1516 can be replaced by a switch capacitor resistor. Touch pixel electrode 1502 can be coupled to the inverting input of operational amplifier 1508. An AC input voltage source 1506 can be coupled to the non-inverting input of operational amplifier 1508. Touch sensor circuit 1509 can be configured to sense changes in the total self-capacitance 1504 of touch pixel electrode 1502 induced by finger 1512 either touching or in proximity to the touch sensor panel. Output 1520 can be used by a processor to determine a presence of a proximity or touch event, or the output can be inputted into a discreet logic network to determine the presence of a touch or proximity event.

[0184] FIG. 15B depicts an example self-capacitance touch sensor 1530. Touch sensor 1530 can include a plurality of touch pixel electrodes 1502 disposed on a surface and coupled to sense channels in a touch controller, can be driven by stimulation signals from the sense channels through drive/sense interface 1525, and can be sensed by the sense channels through the drive/sense interface 1525 as well. After touch controller has determined an amount of touch detected at each touch pixel electrode 1502, the pattern of touch pixels in the touch screen panel at which touch occurred can be thought of as an "image" of touch (e.g., a pattern of fingers touching the touch screen). The arrangement of the touch pixel electrodes 1502 in FIG. 15B is provided as one example; however, the arrangement and/or the geometry of the touch pixel electrodes may vary depending on the embodiment.

[0185] As previously mentioned, a force sensor may be implemented alone or in combination with another type of touch sensor to sense both touch force and touch location, which may

enable more sophisticated user touch input than using touch location alone. For example, a user may manipulate a computer-generated object on a display using a first type of interaction using a relatively light touch force at a given touch location. The user may also interact with the object using a second type of interaction by using a relatively heavy or sharper touch force at the given location. As one specific example, a user may manipulate or move a computer-generated object, such as a window, using a relatively light touch force. Additionally or alternatively, the user may also select or invoke a command associated with the window using a relatively heavy or sharper touch force. In some cases, multiple types of interactions may be associated with multiple amounts of touch force.

[0186] Additionally, it may be advantageous for the user to be able to provide an analog input using a varying amount of force. A variable, non-binary input may be useful for selecting within a range of input values. The amount of force may, in some cases, be used to accelerate a scrolling operation, a zooming operation, or other graphical user interface operation. It may also be advantageous to use the touch force in a multi-touch sensing environment. In one example, the force of a touch may be used to interpret a complex user input performed using multiple touches, each touch having a different magnitude or degree of force. As a specific but non-limiting example, touch and force may be used in a multi-touch application that allows the user to play a varying tone or simple musical instrument using the surface of the device. In such a housing, the force of each touch may be used to interpret a user's interaction with the buttons or keys of a virtual instrument. Similarly, the force of multiple touches can be used to interpret a user's multiple touches in a game application that may accept multiple non-binary inputs at different locations.

4. Sensor or Biosensor Module

[0187] As described above with respect to FIG. 2, a wearable electronic device may include one or more sensors that can be used to calculate a health metric or other health-related information. For the purposes of the following description of the biosensor module, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100 including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above.

[0188] In some embodiments, a wearable electronic device may function as a wearable health assistant that provides health-related information (whether real-time or not) to the user, authorized third parties, and/or an associated monitoring device. The wearable health assistant may be configured to provide health-related information or data such as, but not limited to, heart rate data, blood pressure data, temperature data, blood oxygen saturation level data, diet/nutrition information, medical reminders, health-related tips or information, or other health-related data. The associated monitoring device may be, for example, a tablet computing device, phone, personal digital assistant, computer, and the like.

[0189] In accordance with some embodiments, the electronic device can be configured in the form of a wearable electronic device that is configured or configurable to provide a wide range of functionality. As described above with respect to FIG. 2, the wearable electronic device 100 may include a processing units 102 coupled with or in communication with a memory 104, one or more communications channels 108, output devices such as a display 120 and speaker 122, one or more input components 106, and other modules or components. An example wearable electronic device 100 may be configured to provide or calculate information regarding time, health information, biostatistics, and/or status to externally connected or communicating devices and/or software executing on such devices. The device 100 may also be configured to send and receive messages, video, operating commands, and other communications.

[0190] With reference to FIG. 16, an example device 100 may include various sensors for measuring and collecting data that may be used to calculate a health metric or other health-related information. As one example, the wearable communication device can include an array of light sources 1611-1613 and a detector 1614 that are configured to function as an optical sensor or sensors. In one example, an optical sensor or sensors may implemented as a pairing of one or more light sources 1611-1613 and the detector 1614. In one example implementation, the detector 1614 is configured to collect light and convert the collected light into an electrical sensor signal that corresponds to the amount of light incident on a surface of the detector 1614. In one embodiment, the detector may be a photodetector, such as a photodiode. In other embodiments, the detector 1614 may include a phototube, photosensor, or other light-sensitive device.

[0191] In some cases, the one or more optical sensors may operate as a photoplethysmography (PPG) sensor or sensors. In some instances, a PPG sensor is configured to measure light and produce a sensor signal that can be used to estimate changes in the volume of a part of a user's body. In general, as light from the one or more light sources passes through the user's skin and into the underlying tissue, some light is reflected, some is scattered, and some light is absorbed, depending on what the light encounters. The light that is received by the detector 1614 may be used to generate a sensor signal, which may be used to estimate or compute a health metric or other physiological phenomena.

[0192] The light sources may operate at the same light wavelength range, or the light sources can operate at different light wavelength ranges. As one example, with two light sources, one light source may transmit light in the visible wavelength range while the other light source can emit light in the infrared wavelength range. In some cases, a modulation pattern or sequence may be used to turn the light sources on and off and sample or sense the reflected light. With reference to FIG. 16, the first light source 1611 may include, for example, a green LED, which may be adapted for detecting blood perfusion in the body of the wearer. The second light source 1612 may include, for example, an infrared LED, which may be adapted to detect changes in water content or other properties of the body. The third 1613 light source may be a similar type or different types of LED element, depending on the sensing configuration.

[0193] The optical (e.g., PPG) sensor or sensors may be used to compute various health metrics, including, without limitation, a heart rate, a respiration rate, blood oxygenation level, a blood volume estimate, blood pressure, or a combination thereof. In some instances, blood may absorb light more than surrounding tissue, so less reflected light will be sensed by the detector of the PPG sensor when more blood is present. The user's blood volume increases and decreases with each heartbeat. Thus, in some cases, a PPG sensor may be configured to detect changes in blood volume based on the reflected light, and one or more physiological parameters of the user may be determined by analyzing the reflected light. Example physiological parameters include, but are not limited to, heart rate, respiration rate, blood hydration, oxygen saturation, blood pressure, perfusion, and others.

[0194] While FIG. 16 depicts one example embodiment, the number of light sources and/or detectors may vary in different embodiments. For example, another embodiment may use more than one detector. Another embodiment may also use fewer or more light sources than are depicted in the example of FIG. 16. In particular, in the example depicted in FIG. 16, the detector 1614 is shared between multiple light sources 1611-1613. In one alternative embodiment, two detectors may be paired with two corresponding light sources to form two optical sensors. The two sensors (light source/detector pairs) may be operated in tandem and used to improve the reliability of the sensing operation. For example, output of the two detectors may be used to detect a pulse wave of fluid (e.g., blood) as it passes beneath the respective detectors. Having two sensor readings taken at different locations along the pulse wave may allow the device to compensate for noise created by, for example, movement of the user, stray light, and other effects.

[0195] In some implementation, one or more of the light sources 1611-1613 and the detector 1614 may also be used for optical data transfer with a base or other device. For example, the detector 1614 may be configured to detect light produced by an external mating device, which may be interpreted or translated into a digital signal. Similarly, one or more of the light sources 1611-1613 may be configured to transmit light that may be interpreted or translated into a digital signal by an external device.

[0196] Returning to FIG. 16, the device 100 may also include one or more electrodes to measure electrical properties of the user's body. In this example, a first electrode 1601 and second electrode 1602 are disposed on the rear face of the device 100. The first 1601 and second 1602 electrodes may be configured to make contact with the skin of the user's wrist when the device is being worn. As shown in FIG. 16, a third electrode 1603 and fourth electrode 1604 may be disposed along a periphery of the device body 610. In the configuration of FIG. 16, the third 1603 and fourth 1604 electrodes are configured to come into contact with the skin of the user's other hand (that is not wearing the device 100). For example, the third 1603 and fourth 1604 electrodes may be contacted when the user pinches the device 100 between two digits (e.g., a forefinger and thumb).

[0197] FIG. 16 depicts one example arrangement of electrodes. However, in other embodiments, one or more of the electrodes may be placed in locations that are different than the configuration of FIG. 16. For example, one or more electrodes may be placed on a top surface or other surface of the device 100. Additionally, fewer electrodes or more electrodes may be used to contact the user's skin, depending on the configuration.

[0198] Using the electrodes of the device, various electrical measurements may be taken, which may be used to compute a health metric or other health-related information. By way of example, the electrodes may be used to detect electrical activity of the user's body. In some cases, the electrodes may be configured to detect electrical activity produced by the heart of the user to measure heart function or produce an electrocardiograph (ECG). As another example, the electrodes of the device may be used to detect and measure conductance of the body. In some cases, the measured conductance may be used to compute a galvanic skin response (GSR), which may be indicative of the user's emotional state or other physiological condition. By way of further example, the electrodes may also be configured to measure other health characteristics, including, for example, a body fat estimate, body or blood hydration, and blood pressure.

[0199] In some embodiments, the optical sensors and electrodes discussed above with respect to FIG. 16 may be operatively coupled to sensing circuitry and the processing units 102 to define a health monitoring system. In this capacity, the processing units 102 may be any suitable type of processing device. In one embodiment, the processing units 102 include a digital signal processor. The processing units 102 may receive signals from the optical sensor(s) and/or electrodes and process the signals to correlate the signal values with a physiological parameter of the user. As one example, the processing units 102 can apply one or more demodulation operations to the signals received from the optical sensor. Additionally, the processing units 102 may control the modulation (i.e., turning on and off) of the light sources according to a given modulation pattern or sequence. The processing units 102 may also be used to calculate one or more biometrics or other heath related information.

[0200] In some implementations, the wearable electronic device may also receive sensor data or output from an external device. For example, an external mobile device having a global positioning system (GPS) may relay location information to the wearable device, which may be

used to calibrate an activity metric, such as a pedometer or distance calculator. Similarly, sensor output of the wearable electronic device may be transmitted to an external device to compute health-related information. For example, output from an accelerometer in the wearable electronic device may be used determine a body position or gesture, which may be relayed to an external device and used to compute health-related information, such as activity level.

[0201] In some embodiments, some or all of the biosensors may be integrated into a module that is separate from and attached to the housing 601 of the device 100. As described above with respect to FIG. 6, in some embodiments, the biosensors are disposed relative to or attached to a rear cover 608 that is formed from an optically transparent material and is configured to be positioned with the opening of the housing 601. In some embodiments, the rear cover 608 is disposed completely within the area of the cover so that the two components completely overlap when viewed from above. In some embodiments, the rear cover 608 has an edge that protrudes outwardly from the back surface of the housing 601. In some embodiments, an edge of the rear cover 608 extends past a flat portion of the back surface of the housing 601. The rear cover 608 may also have a convex, curved outer contour. The rear cover 608 may have a convex shape that is located within the center and surrounded by the edges of the rear cover 608. The convex curved area of the rear cover 608 may include one or more windows or apertures that provide operational access to one or more internal components located within the housing. For example, the rear cover 608 may include an array of windows, each window including an aperture or opening for a respective light source 1611-1613 and/or the detector 1614. In some embodiments, the windows have a curvature that matches the curvature of the convex curved area of the rear cover 608. In some embodiments, rear cover 608 includes a chamfered edge and a curved bottom surface, the windows being disposed within the curved surface. In some embodiments, two openings of the rear cover 608 are located along a first axis (e.g., an x-axis) and two openings are located along a second axis (e.g., a y-axis) that is transverse to the first axis.

5. Example Wireless Communications with External Devices

[0202] A wearable electronic device may include a functionality for performing wireless communications with an external device. For the purposes of the following description, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs.

2-7. However, certain features of the device 100, including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above.

[0203] In some embodiments, the wireless communications are performed in accordance with a Near Field Communications (NFC) protocol. The communication may include an identification protocol and a secured data connection that can be used to identify the user, authorize activity, perform transactions, or conduct other aspects of electronic commerce.

[0204] FIG. 17 depicts an example system 1700 including a device 100 that is located proximate to a station 1710. The station 1710 may include a variety of devices, including, without limitation, a payment kiosk, a vending machine, a security access point, a terminal device, or other similar device. In some cases, the station 1710 is incorporated into a larger system or device. For example, the station 1710 may be incorporated into a security gate of a building or a payment center for a vending system.

[0205] As shown in FIG. 17, the device 100 is a wearable electronic device that may be placed proximate to the station 1710. In this example, a second device 1720 is carried by a user, and may also be placed proximate to the station 1710. In some embodiments, the device 100 and/or the second device 1720 includes a radio-frequency identification (RFID) system that is configured to enable one-way or two-way radio-frequency (RF) communications with the station 1710. The one- or two-way communication may include an identification of the device 100 and the station 1710 to initiate a secured data connection between the two devices. The secured data connection may be used to authorize a transaction between the user and an entity that is associated with the station 1710.

[0206] In some embodiments, the user may initiate a communication with the station 1710 by placing the device 100 near an active region on the station 1710. In some implementations, the station 1710 is configured to automatically detect the presence of the device 100 and initiate an identification process or routine. The RFID system of the device may include a unique identifier or signature that may be used to authenticate the identity of the user. As previously mentioned, the identification process or routine may be used to establish a secure data connection between the device 100 and the station 1710. The secure data connection may be used to authorize a purchase or download of data to or from the device 100. In some cases, the secure data

connection may be used to authorize the transfer of funds from a credit card or financial institution in exchange for a product that is associated with the station 1710. Other transactions or forms of electronic commerce may also be performed using the wireless communication between the device 100 and the station 1710.

6. Example Wireless Power System

[0207] As discussed above, a wearable electronic device may include an internal battery that is rechargeable using an external power source. For the purposes of the following description, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100, including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above.

[0208] One challenge associated with small devices is that it may be difficult to incorporate an electrical port for coupling the device to an external power source. Because wearable electronic devices have limited space for an external connector, it may be advantageous to electrically couple to a device without a cable or external connector. In at least some embodiments, the wearable electronic device described herein may be configured to operate as a receiver in a wireless power transfer system.

[0209] A wireless power transfer system, one example of which is an inductive power transfer system, typically includes a power-transmitting structure to transmit power and a power-receiving structure to receive power. In some examples, a power-receiving electronic device includes or otherwise incorporates an inductive power-receiving element configured to receive wireless power and/or charge one or more internal batteries. Similarly, a charging device may include or otherwise incorporate an indicative power-transmitting element configured to wirelessly transmit power to the power-receiving electronic device. The charging device may be configured as a base or dock on which the power-receiving electronic device rests or to which it physically connects in some embodiments. In other embodiments, the charging device may be proximate the electronic device but not necessarily touching or physically coupled.

[0210] In many examples, the battery-powered electronic device may be positioned on an external surface of the power-transmitting device, otherwise referred to as a dock. In these

systems, an electromagnetic coil within the dock (e.g., transmit coil) may produce a time-varying electromagnetic flux to induce a current within an electromagnetic coil within the electronic device (e.g., receive coil). In many examples, the transmit coil may transmit power at a selected frequency or band of frequencies. In one example the transmit frequency is substantially fixed, although this is not required. For example, the transmit frequency may be adjusted to improve inductive power transfer efficiency for particular operational conditions. More particularly, a high transmit frequency may be selected if more power is required by the electronic device and a low transmit frequency may be selected if less power is required by the electronic device. In other examples, a transmit coil may produce a static electromagnetic field and may physically move, shift, or otherwise change its position to produce a spatially-varying electromagnetic flux to induce a current within the receive coil.

[0211] The electronic device may use the received current to replenish the charge of a rechargeable battery or to provide power to operating components associated with the electronic device. Thus, when the electronic device is positioned on the dock, the dock may wirelessly transmit power at a particular frequency via the transmit coil to the receive coil of the electronic device.

[0212] A transmit coil and receive coil may be disposed respectively within housings of the dock and electronic device so as to align along a mutual axis when the electronic device is placed on the dock. If misaligned, the power transfer efficiency between the transmit coil and the receive coil may decrease as misalignment increases. Accordingly, in many examples, the wireless power transfer system may include one or more alignment assistance features to effect alignment of the transmit and receive coils along the mutual axis.

[0213] FIG. 18 depicts a front perspective view of an example wireless power transfer system 1800 in an unmated configuration. The illustrated embodiment shows an inductive power transmitter dock 1802 that is configured to couple to and wirelessly transmit power to an inductive power receiver accessory, in this case device 100. The wireless power transfer system 1800 may include one or more alignment assistance features to effect alignment of the device 100 with the dock 1802 along a mutual axis. For example, the housings of the dock 1802 and the device 100 may assist with alignment. In one implementation, a portion of the housing of the

device 100 may engage and/or interlock with a portion of the housing of the dock 1802 in order to effect the desired alignment. In some embodiments, a bottom portion of the device 100 may be substantially convex and a top surface of the dock 1802 may be substantially concave. In other examples, the interfacing surfaces of the dock 1802 and the device 100 may be substantially flat, or may include one or more additional housing features to assist with effecting mutual alignment.

[0214] In some embodiments, one or more actuators in the dock 1802 and/or device 100 can be used to align the transmitter and receiver devices. In yet another example, alignment assistance features, such as protrusions and corresponding indentations in the housings of the transmitter and receiver devices, may be used to align the transmitter and receiver devices. The design or configuration of the interface surfaces, one or more alignment assistance mechanisms, and one or more alignment features can be used individually or in various combinations thereof.

[0215] Alignment assistance can also be provided with one or more magnetic field sources. For example, a permanent magnet within the dock 1802 may attract a permanent magnet within the device 100. In another example, a permanent magnet within the device 100 may be attracted by a magnetic field produced by the dock 1802. In further examples, multiple alignment assistance features may cooperate to effect alignment of the transmit and receive coils. Power transfer efficiency may also decrease if the power consumption of the electronic device changes (e.g., the electronic device transitions from a trickle charge mode to constant current charge mode) during wireless power transfer.

[0216] As discussed previously with respect to FIG. 2, the device 100 may include a processor coupled with or in communication with a memory, one or more communication interfaces, output devices such as displays and speakers, and one or more input devices such as buttons, dials, microphones, or touch-based interfaces. The communication interface(s) can provide electronic communications between the communications device and any external communication network, device or platform, such as, but not limited to, wireless interfaces, Bluetooth interfaces, Near Field Communication interfaces, infrared interfaces, USB interfaces, Wi-Fi interfaces, TCP/IP interfaces, network communications interfaces, or any conventional communication interfaces. The device 100 may provide information regarding time, health, statuses or

externally connected or communicating devices and/or software executing on such devices, messages, video, operating commands, and so forth (and may receive any of the foregoing from an external device), in addition to communications.

[0217] In the example depicted in FIG. 18, the dock 1802 may be connected to an external power source, such as an alternating current power outlet, by power cord 1808. In other embodiments, the dock 1802 may be battery operated. In still further examples, the dock 1802 may include a power cord 1808 in addition to an internal or external battery. Similarly, although the embodiment is shown with the power cord 1808 coupled to the housing of the dock 1802, the power cord 1808 may be connected by any suitable means. For example, the power cord 1808 may be removable and may include a connector that is sized to fit within an aperture or receptacle opened within the housing of the dock 1802.

[0218] Although the device 100 is shown in FIG. 18 as larger than the dock 1802, the depicted scale may not be representative of all embodiments. For example, in some embodiments the dock 1802 may be larger than the device 100. In still further embodiments the two may be substantially the same size and shape. In other embodiments, the dock 1802 and device 100 may take separate shapes.

[0219] FIG. 19 depicts a simplified block diagram of relevant aspects of the device 100 and dock 1802. It may be appreciated that certain components of both the dock 1802 and device 100 are omitted from the figure for clarity. Likewise, the positions of the elements that are shown are meant to be illustrative rather than necessarily portraying a particular size, shape, scale, position, orientation, or relation to one another, although some embodiments may have elements with one or more of such factors as illustrated.

[0220] As described previously with respect to FIG. 2, the device 100 may include one or more electronic components located within the housing 601. For clarity, some of the components and modules described or depicted in various embodiments are omitted from the depiction of FIG. 19. As shown in FIG. 19, the device 100 may include an internal battery 114 that may be used to provide power to the various internal components of the device 100. As described previously, the internal battery 114 may be rechargeable by an external power supply. In the present

example, the internal battery 114 is operably connected to a receive coil 1869 via power conditioning circuit 1810.

[0221] In the present example, the device 100 includes a receive coil 1869 having one or more windings for inductively coupling with a transmit coil 1832 of the dock 1802. The receive coil 1869 may receive power wirelessly from the dock 1802 and may pass the received power to a battery 114 within the device 100 via power conditioning circuit 1810. The power conditioning circuit 1810 may be configured to convert the alternating current received by the receive coil 1869 into direct current power for use by other components of the device. In one example, the processing units 102 may direct the power, via one or more routing circuits, to perform or coordinate one or more functions of the device 100 typically powered by the battery 114.

[0222] As shown in FIG. 19, the dock 1802 includes a transmit coil 1832 having one or more windings. The transmit coil 1832 may transmit power to the device 100 via electromagnetic induction or magnetic resonance. In many embodiments, the transmit coil 1832 may be shielded with a shield element that may be disposed or formed around portions of the transmit coil 1832. Similarly, the receive coil 1869 may also include a shield element that may be disposed or formed around a portion of the receive coil 1869.

[0223] As shown in FIG. 19, the dock 1802 also includes a processor 1834 that may be used to control the operation of or coordinate one or more functions of the dock 1802. In some embodiments, the dock 1802 may also include one or more sensors 1836 to determine whether the device 100 is present and ready to receive transmitted power from the dock 1802. For example, the dock 1802 may include an optical sensor, such as an infrared proximity sensor. When the device 100 is placed on the dock 1802, the infrared proximity sensor may produce a signal that the processor 1834 uses to determine the presence of the device 100. The processor 1834 may, optionally, use another method or structure to verify the presence of the electronic device via sensor 1836. Examples of different sensors that may be suitable to detect or verify the presence of device 100 may include a mass sensor, a mechanical interlock, switch, button or the like, a Hall effect sensor, or other electronic sensor. Continuing the example, after the optical sensor reports that the device 100 may be present, the processor 1834 may activate a communication channel to attempt to communicate with the device 100.

[0224] As illustrated in FIG. 19, a bottom surface of the housing of the device 100 may partially contact a top surface of the dock housing. In some implementations, the interfacing surfaces of the device 100 and the dock 1802 may be formed with complementary geometries. For example, as depicted in FIG. 19, the bottom surface of the device 100 is convex and the top surface of the dock 1802 is concave, following the same curvature as the bottom surface of the device 100. In this manner, the complementary geometries may facilitate alignment of the electronic device and dock for efficient wireless power transfer.

[0225] In some embodiments, the dock 1802 and device 100 may include other alignment assistance features. For example the device 100 may include an alignment magnet 1838 which is positioned and oriented to attract a corresponding alignment magnet 1840 within the dock 1802. In some cases, when the device 100 is positioned proximate the dock 1802, the alignment magnets 1838, 1840 may be mutually attracted, thereby affecting alignment of the portable electronic device 100 and the dock 1802 along a mutual axis. In other examples, the dock 1802 may include a ferromagnetic material in place of the alignment magnet 1840. In these examples, the alignment magnet 1838 may be attracted to the ferromagnetic material. In still further cases, the receive coil 1869 or transmit coil 1832 may produce a static magnetic field that either attracts or repels either or both of the alignment magnets 1838, 1840.

[0226] As shown in FIG. 19, the alignment magnets 1838, 1840 may be positioned within a respective coil 1869, 1832. When the alignment magnets 1838, 1840 are drawn together, the coils 1869, 1832 may be placed into alignment. Additionally, the complementary geometries of the device 100 and the dock 1802 may further facilitate alignment when the alignment magnets 1838, 1840 are drawn together.

7. Example Acoustic Module

[0227] As described above, the device may include one or more devices for transmitting and receiving acoustic energy. For the purposes of the following description of the acoustic module, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100, including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above. As previously discussed, in some embodiments, the device may include a speaker for transmitting acoustic

energy and/or a microphone for receiving acoustic energy. For the purposes of the following description, a speaker device and a microphone are referred to generically as an acoustic module, which may be configured to transmit and/or receive acoustic energy depending on the particular implementation.

[0228] FIG. 20 depicts a simplified schematic cross-sectional view of a first embodiment of a device having an acoustic module 2006. The representation depicted in FIG. 20 is not drawn to scale and may omit some elements for clarity. The acoustic module 2006 may represent either a portion of a speaker and/or microphone device described above with respect to the electronic device 100 of FIG. 2.

[0229] As shown in FIG. 20, an acoustic port 2020 may be formed in the housing 601 of the electronic device. In the present example, the acoustic port 2020 includes first and second orifices 2031, 2032 that are formed in the housing 601 and acoustically couple the acoustic cavity 2011 of the acoustic module 2006 to the external environment (external to the electronic device). In the present embodiment, the first and second orifices 2031, 2032 are offset with respect to the opening of the acoustic cavity 2011. This configuration may help reduce the direct ingress of liquid 2001 into acoustic cavity 2011 of the acoustic module 2006 Also, as shown in FIG. 20 a shield 2021 or umbrella structure that is formed between the orifices 2031, 2032 blocks the direct ingress of liquid 2001 into the acoustic cavity 2011. As shown in FIG. 20, the acoustic module 2006 also includes a screen element 2015 disposed at one end of the acoustic cavity 2011, which may also prevent the ingress of liquid or other foreign debris into the acoustic cavity 2011. The acoustic module 2006 also includes a seal 2016 disposed between the housing 601 and the connector element 2012 of the module, which may also be configured to prevent the ingress of water into the device and/or module.

[0230] In the present example depicted in FIG. 20, the acoustic module 2006 may correspond to the speaker 122 described with respect to some embodiments. As shown in FIG. 20, the acoustic module 2006 includes various components for producing and transmitting sound, including a diaphragm 2010, a voice coil 2009, a center magnet 2008, and side magnets/coils 2007. These components may cooperate to form a speaker acoustic element. In one implementation, the diaphragm 2010 is configured to produce sound waves or an acoustic signal in response to a

stimulus signal in the center magnet 2008. For example, a modulated stimulus signal in the center magnet 2008 causes movement of the voice coil 2009, which is coupled to the diaphragm 2010. Movement of the diaphragm 2010 creates the sound waves, which propagate through the acoustic cavity 2011 of acoustic module 2006 and eventually out the acoustic port 2020 to a region external to the device. In some cases, the acoustic cavity 2011 functions as an acoustical resonator having a shape and size that is configured to amplify and/or dampen sound waves produced by movement of the diaphragm 2010.

[0231] As shown in FIG. 20, the acoustic module 2006 also includes a yoke 2014, support 2013, connector element 2012, and a cavity wall 2017. These elements provide the physical support of the speaker elements. Additionally, the connector element 2012 and the cavity wall 2017 together form at least part of the acoustic cavity 2011. The specific structural configuration of FIG. 20 is not intended to be limiting. For example, in alternative embodiments, the acoustic cavity may be formed from additional components or may be formed from a single component.

[0232] The acoustic module 2006 depicted in FIG. 20 is provided as one example of a type of speaker acoustic module. In other alternative implementations, the acoustic module may include different acoustic elements for producing and transmitting sound, including, for example, a vibrating membrane, piezoelectric transducer, vibrating ribbon, or the like. Additionally, in other alternative implementations, the acoustic module may be a microphone acoustic module having one or more elements for converting acoustic energy into an electrical impulse. For example, the acoustic module may alternatively include a piezoelectric microphone acoustic element for producing a charge in response to acoustic energy or sound.

[0233] As previously mentioned, because the acoustic port 2020 connects the acoustic module 2006 to the external environment, there is a possibility that liquid may accumulate or infiltrate the interior of the module. In some cases, the screen element 2015 or other protective features may not prevent all liquid from entering the acoustic cavity 2011 of the module. For example, if the device is subjected to a liquid under pressure or a directed stream of liquid, some liquid ingress may occur. Additionally, naturally occurring moisture in the air may condense and accumulate over time resulting in the presence of liquid within the module. Thus, in some implementations, the acoustic module 2006 may include one or more elements configured to

expel water or liquid that accumulates in, for example, the acoustic cavity 2011 of the module. The liquid expulsion process may include modifying the charge on a portion of the wall of the acoustic cavity 2011 to change the surface energy of the wall and/or producing an acoustic pulse using the diaphragm 2010 to help expel liquid from the acoustic cavity 2011. In some embodiments, the screen 2015 may also have hydrophilic or hydrophobic properties that may facilitate removal of liquid held within the acoustic cavity 2011.

8. Example Antenna and Cover

[0234] As previously described, a wearable electronic device may be configured to communicate wirelessly with various external devices and communication networks. For the purposes of the following description, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100, including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above.

[0235] In some embodiments, as previously discussed with respect to FIG. 2, the device may include one or more communication channels that are configured to transmit and receive data and/or signals over a wireless communications network or interface. Example wireless interfaces include radio frequency cellular interfaces, Bluetooth interfaces, Wi-Fi interfaces, or any other known communication interface.

[0236] In some implementations an antenna may be disposed with respect to the cover (e.g., crystal) of a device to facilitate wireless communications with an external device or communication network. In some cases, it may be advantageous to integrate an antenna into the cover to improve the transmission and reception of wireless signals from the device. In particular, the cover of the device may have dielectric properties that facilitate the transmission of radio frequency signals while also protecting the antenna from physical damage or interference. Additionally, if the antenna is integrated into a perimeter portion of the cover, the visual appearance or clarity of the cover may be minimized. Furthermore, the embodiments described below with respect to FIGs. 21A-B may be used to integrate an antenna external to the housing, without increasing the thickness of the device body.

[0237] FIG. 21A depicts a perspective exploded view of a cover 2100 and an antenna assembly 2130. The cover 2100 depicted in FIG. 21A is viewed from an inner surface 2124 that is configured to attach to or interface with the opening of the housing (described above with respect to FIG. 1). As shown in FIG. 21A, a groove 2128 may be formed within the inner surface 2124. In this example, the groove 2128 is formed around the periphery of the cover 2100. As mentioned previously, this may be advantageous in minimizing the visual impact of having the antenna assembly 2130 located within the cover 2100.

[0238] As shown in FIG. 21A the antenna assembly 2130 includes an antenna ring 2134 and a terminal 2140 which may interface with an electrical connector 2150. In the present embodiment, the groove 2128 formed in the surface of the cover 2100 may be configured to accept the antenna ring 2134. In particular, the groove 2128 may receive the entire antenna ring 2134 without a portion of the antenna ring 2134 protruding past the inner surface 2124, when the antenna ring 2134 is installed. In some cases, the groove 2128 is formed to be a clearance or near clearance fit with the diameter of the antenna ring 2134. Thus, in some cases, the antenna ring 2134 may substantially fill the groove 2128 when the ring is installed. In some cases, the groove 2128 may be configured to retain the antenna ring 2134 due to a slight interference fit or due to a feature formed within either the cover 2100 and/or the antenna assembly 2130. In the present embodiment, the antenna assembly 2130 may be installed in the cover 2100 and then connected to other electronics via the terminal 2140 and the connector 2150, which may protrude into an opening in the case or housing.

[0239] FIG. 21B depicts a cross-sectional view of the cover and antenna at the connection point. In particular, FIG. 21B depicts a detail cross-sectional view of the cover 2100 installed within the housing 601 at a region near the terminal 2140. In this example, the cover 2100 is attached to a shelf of the housing 601 via a compressible element 2122. The compressible element 2122 may provide a seal against water or other contaminates and also provide compliance between the cover 2100 and the housing 601. The compressible element 2122 may be formed from a nitrile or silicone rubber and may also include an adhesive or other bonding agent.

[0240] As shown in FIG. 21B, the antenna ring 2134 is disposed entirely within the groove 2128. In this case, the antenna ring 2134 does not protrude past the inner surface 2124. The antenna

ring 2134 is electrically connected to the terminal 2140, which protrudes into an opening in the housing 601. As shown in FIG. 21B, the terminal 2140 includes conductive pads 2142 for electrically connecting to the antenna ring 2134. In this example, spring clips 2152 are configured to mechanically and electrically connect to the conductive pads 2142 on the terminal 2140. One advantage to the configuration depicted in FIG. 21B is that the antenna assembly 2130 may be installed in the cover 2100 before the cover 2100 is installed in the housing 601. The terminal 2140 and connector 2150 facilitate a blind connection that may assist electrical connection as the cover 2100 is installed. Additionally, the configuration depicted in FIG. 21B may allow for some movement between the cover 2100 and the housing 601 without disturbing the electrical connection with the antenna ring 2134.

9. Example Haptic Module

[0241] As described above, the device may include one or more haptic modules for providing haptic feedback to the user. The embodiments described herein may relate to or take the form of durable and thin haptic feedback elements suitable to provide a perceivable single pulse haptic feedback. In general, a haptic device may be configured to produce a mechanical movement or vibration that may be transmitted through the housing and/or other component of the device. In some cases, the movement or vibration may be transmitted to the skin of the user and perceived as a stimulus or haptic feedback by the user. In some implementations, the haptic feedback may be coupled to one or more device outputs to alert the user of an event or activity. For example, a haptic output may be produced in combination with an audio output produced by the speaker, and/or a visual output produced using the display.

[0242] The space constraints associated with a small wrist-worn device may present unique challenges to integrating a haptic mechanism into wearable electronics. In particular, a haptic mechanism may use a moving mass used to create the movement or vibration of the haptic output. The larger the mass that is moved, the easier it may be to create a perceivable stimulus using the haptic mechanism. However, a large moving mass and the supporting mechanism may be difficult to integrate into the compact space of, for example, the housing of a wearable electronic wristwatch.

[0243] Thus, the haptic module implemented in some embodiments may be configured to maximize the mechanical energy that is produced in a very compact form factor. FIGs. 22A-B depict one example haptic mechanism that may be particularly well suited for use in a wearable electronic device. While the embodiment described with respect to FIGs. 22A-B is provided as one example, the haptic module is not limited to this particular configuration.

[0244] FIG. 22A depicts a three-quarters perspective view of a haptic device 112, with a top, front and left sidewall of the housing 2220 removed to expose internal components. FIG. 22B depicts a cross-sectional perspective view of the haptic device 112 cut in half to expose the internal components. In this example, a coil 2200 is used to induce movement of a frame 2260, which houses a central magnet array 2210. As shown in FIGs. 22A-B, the movement of the frame 2260 is guided by a shaft 2250 that is fixed with respect to a housing 2220.

[0245] In the present example, the coil 2200 may be energized by transmitting a current (e.g., from the battery) along a length of a wire that forms the coil 2200. A direction of the current along the wire of the coil 2200 determines a direction of a magnetic field that emanates from the coil 2200. In turn, the direction of the magnetic field determines a direction of movement of the frame 2260 housing the central magnet array 2210. One or more springs may bias the frame 2260 towards the middle region of the travel. In this example, the frame 2260 and central magnet array 2210, through operation of the coil 2200, function as a moving mass, which generates a tap or vibration. The output of the haptic device 112, created by the moving mass of the frame 2260 and central magnet array 2210, may be perceived as a haptic feedback or stimulus to the user wearing the device.

[0246] For example, when the coil 2200 is energized, the coil 2200 may generate a magnetic field. The opposing polarities of the magnets in the magnet array 2210 generates a radial magnetic field that interacts with the magnetic field of the coil 2200. The Lorentz force resulting from the interaction of the magnetic fields causes the frame 2260 to move along the shaft 2250 in a first direction. Reversing current flow through the coil 2200 reverses the Lorentz force. As a result, the magnetic field or force on the central magnet array 2210 is also reversed and the frame 2260 may move in a second direction. Thus, frame 2260 may move in both directions along the shaft 2250, depending on the direction of current flow through the coil 2200.

[0247] As shown in FIG. 22A, the coil 2200 encircles the central magnet array 2210, which is disposed near the center of the frame 2260. As previously described, the coil 2200 may be energized by transmitting a current along the length of the wire forming the coil 2200, and the direction of the current flow determines the direction of the magnetic flux emanating from the coil 2200 in response to the current. Passing an alternating current through the coil 2200 may cause the central magnet array 2210 (and frame 2260) to move back and forth along a shaft 2250. In order to prevent the central magnet array 2210 from being attracted to the shaft 2250, which could increase friction between the two and thereby increase the force necessary to move the central magnet array 2210 and frame 2260, the shaft 2250 may be formed from a non-ferrous material such as tungsten, titanium, stainless steel, or the like.

[0248] As depicted in FIGs. 22A-B, the coil 2200 is positioned within a frame 2260 that holds the central magnet array 2210, but is not affixed to the coil 2200. Rather, an air gap separates the coil 2200 from the central magnet array 2210 and the frame 2260 is free to move with respect to the coil 2200, which is generally stationary. Further, the frame 2260 generally moves with the central magnet array 2210. As illustrated in FIGs. 22A-B, the frame 2260 may have an aperture formed therein of sufficient size to contain the coil 2200. Even when the frame and central magnet array are maximally displaced within the housing 2220 (e.g., to one end or the other of the shaft 2250), the coil 2200 does not contact any portion of the frame 2260. It should be appreciated that the coil 2200 remains stationary in the housing 2220 while the frame 2260 and central magnet array 2210 move, although in other embodiments the coil 2200 may move instead of, or in addition to, the frame and/or central magnet array. However, by keeping the coil 2200 stationary, it may be easier to provide interconnections for the coil, such as between the coil and the flex, and therefore reduce the complexity of manufacture.

[0249] As shown in FIGs. 22A-B, the central magnet array 2210 may be formed from at least two magnets 2211, 2212 of opposing polarities. A center interface 2270 may be formed from a ferrous or non-ferrous material, depending on the embodiment. A ferrous material for the center interface 2270 may enhance the overall magnetic field generated by the central magnet array 2210, while a non-ferrous material may provide at least a portion of a return path for magnetic flux and thus assist in localizing the flux within the housing 2220. In some embodiments, the magnets 2211, 2212 are formed from neodymium while the frame is tungsten. This combination

may provide a strong magnetic field and a dense mass, thereby yielding a high weight per volume structure that may be used as the moving part of the haptic device 112.

10. Example Crown Module

[0250] As described above, the device may include a crown that may be used to accept user input to the device. For the purposes of the following description, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100, including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above.

[0251] In some embodiments, a crown may be used to accept rotary input from the user, which may be used to control aspects of the device. The crown may be knurled or otherwise textured to improve grip with the user's finger and/or thumb. In some embodiments, a crown may be turned by the user to scroll a display or select from a range of values. In other embodiments, the crown may be rotated to move a cursor or other type of selection mechanism from a first displayed location to a second displayed location in order to select an icon or move the selection mechanism between various icons that are output on the display. In a time keeping application, the crown may also be used to adjust the position of watch hands or index digits displayed on the display of the device. The crown may also be used to control the volume of a speaker, the brightness of the display screen, or control other hardware settings.

[0252] In some embodiments, the crown may also be configured to accept linear, as well as rotary, input. For example, the crown may be configured to translate along an axis when pressed or pulled by the user. In some cases, the linear actuation may be used as additional user input. The actuation may provide a binary output (actuated/not actuated) or may also provide a non-binary output that corresponds to the amount of translation along the axis of motion. In some instances, the linear input to the crown may be combined with the rotary input to control an aspect of the device.

[0253] The embodiments described herein may be used for at least a portion of the crown module integrated into a wearable electronic device. The embodiments are provided as examples and may not include all of the components or elements used in a particular implementation.

Additionally, the crown module is not intended to be limited to the specific examples described below and may vary in some aspects depending on the implementation.

[0254] In some embodiments, an optical encoder may be used to detect the rotational motion of the crown. More specifically, the example provided below with respect to FIG. 23 may use an optical encoder to detect rotational movement, rotational direction and/or rotational speed of a component of the electronic device. Once the rotational movement, rotational direction and/or rotational speed have been determined, this information may be used to output or change information and images that are presented on a display or user interface of the electronic device.

[0255] Integrating an optical encoder into the space constraints of a typical wearable electronic device may be particularly challenging. Specifically, some traditional encoder configurations may be too large or delicate for use in a portable electronic device. The optical encoder described below may provide certain advantages over some traditional encoder configurations and may be particularly well suited for use with a crown module of a wearable electronic device.

[0256] As shown in the example embodiment of FIG. 23, the optical encoder of the present disclosure includes a light source 2370, a photodiode array 2380, and a shaft 2360. However, unlike typical optical encoders, the optical encoder of the present disclosure utilizes an encoding pattern disposed directly on the shaft 2360. For example, the encoding pattern includes a number of light and dark markings or stripes that are axially disposed along the shaft 2360. Each stripe or combination of stripes on the shaft 2360 may be used to identify a position of the shaft 2360. For example, as light is emitted from the light source 2370 and reflected off of the shaft 2360 into the photodiode array 2380, a position, rotation, rotation direction and rotation speed of the shaft 2360 may be determined. Once the rotation direction and speed are determined, this information may be used to output or change information or images that are presented on the display or user interface of the electronic device.

[0257] In other embodiments, the shape or form of the shaft of the encoder may be used to determine a position, rotation, rotation direction and rotation speed of the shaft. For example, the shaft may be fluted or have a number of channels that cause the light to be reflected in a number of different directions. Accordingly, a diffractive pattern may be used to determine the rotation, rotation direction and rotation speed of the shaft.

[0258] FIG. 23 illustrates a simplified depiction of the device 100 and crown module 642 in accordance with some embodiments. As shown in FIG. 23, the crown module 642 may be integrated with the housing 601 of the device 100 and may be formed from a dial 2340 disposed at the end of a shaft 2360. In the present embodiment, the crown module 642 also forms part of the optical encoder. As discussed above, the crown module 642 includes an optical encoder that includes a shaft 2360, a light source 2370, and a photodiode array 2380. Although a photodiode array is specifically mentioned, embodiments disclosed herein may use various types of sensors that are arranged in various configurations for detecting the movement described herein. For example, the movement of the shaft 2360 may be detected by an image sensor, a light sensor such as a CMOS light sensor or imager, a photovoltaic cell or system, photo resistive component, a laser scanner and the like.

[0259] The optical encoder may produce an encoder output that is used to determine positional data of the crown module 642. In particular, the optical encoder may produce an output that is used to detect that movement of the dial 2340 including the direction of the movement, speed of the movement and so on. The movement may be rotational movement, translational movement, angular movement, and so on. The optical encoder may also be used to detect the degree of the change of rotation of the dial 2340 and/or the angle of rotation of the dial 2340 as well as the speed and the direction of the rotation of the dial 2340.

[0260] The signals or output of the optical encoder may be used to control various aspects of other components or modules of the device. For example, continuing with the time keeping application example discussed above, the dial 2340 may be rotated in a clockwise manner in order to advance the displayed time forward. In one implementation, the optical encoder may be used to detect the rotational movement of the dial 2340, the direction of the movement, and the speed at which the dial 2340 is being rotated. Using the output from the optical encoder, the displayed hands of a time keeping application may rotate or otherwise move in accordance with the user-provided rotational input.

[0261] Referring back to FIG. 23, the crown module 642 may be formed from dial 2340 that is coupled to the shaft 2360. In some cases, the shaft 2360 and dial 2340 may be formed as a single piece. As the shaft 2360 is coupled to, or is otherwise a part of the dial 2340, as the dial 2340

rotates or moves in a particular direction and at a particular speed, the shaft 2360 also rotates or moves in the same direction and with the same speed.

[0262] As shown in FIG. 23, the shaft 2360 of the optical encoder includes an encoding pattern 2365. As discussed above, the encoding pattern 2365 may be used to determine positional information about the shaft 2360 including rotational movement, angular displacement and movement speed. As shown in FIG. 23, the encoding pattern 2365 may include a plurality of light and dark stripes.

[0263] Although light stripes and dark stripes are specifically mentioned and shown, the encoding pattern 2365 may consist of various types of stripes having various shades or colors that provide surface contrasts. For example, the encoding pattern 2365 may include a stripe or marking that has a high reflective surface and another stripe that has a low reflective surface regardless of the color or shading of the stripes or markings. In another embodiment, a first stripe of the encoding pattern 2365 may cause specular reflection while a second stripe of the encoding pattern 2365 may cause diffuse reflection. When the reflected light is received by the photodiode array 2380, a determination may be made as to the position and movement of the shaft such as described below. In embodiments where a holographic or diffractive pattern is used, the light from the light source 2370 may diffract from the shaft 2360. Based on the diffracted light, the photodiode array 2380 may determine the position, movement and direction of movement of the shaft 2360.

[0264] In some embodiments, the stripes of the encoding pattern 2365 extend axially along the shaft 2360. The stripes may extend along the entire length of the shaft 2360 or partially along a length of the shaft 2360. In addition, the encoding pattern 2365 may also be disposed around the entire circumference of the shaft 2360. In other embodiments, the encoding pattern 2365 may include a radial component. In yet other embodiments, the encoding pattern 2365 may have both a radial component and an axial component.

[0265] In some embodiments, the crown module may also include a tactile switch for accepting translational input from the user. FIGs. 24A-B depict another example of a crown module 642a having a tactile switch assembly 2410. As shown in FIG. 24A, the tactile switch assembly 2410

may include a dial 2448 (or button), a coupling 2418, a shear plate 2456, and a tactile switch 2414.

[0266] In the embodiment depicted in FIGs. 24A-B, the dial 2448 is translatable and/or rotatable relative to the housing. The ability of the dial 2448 to translate and rotate relative to the housing allows a user to provide a rotational force and/or translating force to the tactile switch assembly. In particular, the dial 2448 of the present example may be operably coupled to or form part of an optical encoder, in accordance with the example described above with respect to FIG. 23.

[0267] In the present example, the dial 2448 includes an outer surface 2432 that is configured to receive a rotary or rotational user input and a stem 2450 that extends from an interior surface 2434 of the dial 2448. The stem 2450 may define a coupling aperture that extends longitudinally along a length or a portion of a length of the stem 2450. In the depicted example, the stem 2450 may be hollow or partially hollow.

[0268] In the example depicted in FIGs. 24A-B, the coupling 2418 may be a linkage, such as a shaft, that couples the dial 2448 to the tactile switch 2414. The coupling 2418 may be integrally formed with the dial 2448 or may be a separate component operably connected thereto. For example, the stem 2450 of the dial 2448 may form the coupling member that is integrally formed with the dial 2448. The coupling 2418 may be made of a conductive material, such as one or more metals or metal alloys. Due to the conductive characteristics, the coupling 2418 may further act to electrically couple the dial 2448 to the tactile switch 2414 and shear plate 2456. In the example depicted in FIGs. 24A-B, the shear plate 2456 is positioned between the coupling 2418 and the tactile switch 2414. In some embodiments, the shear plate 2456 may prevent or reduce shearing forces from the coupling from being transmitted to the tactile switch. The shear plate 2456 also allows transfer of linear force input from the dial 2448 to the switch 2414.

[0269] The configuration depicted in FIGs. 24A-B may be used to accept both rotational and translational input from the user. For example, if a user provides a rotational force to the dial 2448, the coupling 2418 and dial 2448 may rotate in the direction of the force. The coupling 2418 may be attached to or integrated with one or more sensors that are configured to detect rotational movement. For example the coupling 2418 may be integrated with an optical encoder, similar to the example described above with respect to FIG. 23. Additionally, if a user provides

a translational force to the dial 2448, the force may be transmitted through the dial 2448 and coupling 2418 to actuate the switch 2414. In some cases, the switch 2414 includes a metal dome switch that is configured to provide a tactile feedback when actuated. In some cases, the actuation of a dome switch may be perceived by the user as a click or release as the switch 2414 is actuated. Once the force has been removed from the dial 2448, the dome switch resiliently returns to its original position, providing a biasing force against the coupling 2418 to return both the dial 2448 and the coupling 2418 to their original positions. In some embodiments, the tactile switch 2414 may include a separate biasing element, such as a spring, that exerts a force (either directly or indirectly via the shear plate) against the coupling. FIG. 24A depicts the tactile switch assembly 2410 when there is no force applied (un-actuated). FIG. 24B depicts the tactile switch assembly 2410 when there is a translational force applied to the dial 2448 (actuated).

11. Example Band Attachment Mechanism

[0270] For the purposes of the following description, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100, including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above.

[0271] As described above, a wearable electronic device may include a band that is attached to a device body having one or more receiving features. In particular, the housing may include or form a receiving feature that facilitates an interchange or replacement of different bands that are used to secure the device to the wrist of the user. By replacing or interchanging bands the device may be adapted for multiple uses ranging from sporting activities to professional or social activities.

[0272] In some embodiments, the receiving features are configured to be operated without the use of special tools or fixtures. For example, the bands may be interchanged by hand or with the help of a simple tool, such as a pointed object. Additionally or alternatively, a tool or other component, such as a component of the device to which the attachment system is coupled, may be configured to actuate a button or other component of the attachment system to secure and/or release the band from the device. In one embodiment, the lug portion of a band may be configured to be inserted into an opening or channel portion of the receiving feature. Once the

lug of the band has been inserted into the opening, the lug may slide within the opening of the device until the band is secured or otherwise coupled to the device. The coupling between the band and the receiving feature may provide a secure attachment of the band to the housing or device body. Just as the band is configured to slide into the channel of the receiving feature, the lug may also slide out of the channel of the receiving feature allowing the band to be detached from the device body.

[0273] In one embodiment, the receiving feature includes a locking mechanism, which may be integrated with portions of either the band or the receiving feature. In one example, as the band is inserted into a receiving feature of the device, the locking mechanism interfaces with a portion of the receiving feature to lock or otherwise secure the band within the receiving feature. The locking mechanism may also be configured to interface with a releasing mechanism associated with the receiving feature. For example, a releasing mechanism may be configured to disengage or release the locking mechanism. In some implementations. actuation of the releasing mechanism causes the locking mechanism to be released and allows the band to be removed by sliding within the receiving feature.

[0274] FIG. 25A depicts a receiving feature and band assembly as viewed from the bottom of the device body. As shown in FIG. 25A, a receiving feature 623a includes an opening or channel 2501 that is formed into the body or housing of the device. The channel 2501 is configured to receive the lug 2510 attached to an end of the band strap 621a. The receiving feature 623a may also include a locking mechanism 2530 that is configured to maintain the band strap 621a within the channel 2501 once it has been installed. As discussed above, the locking mechanism 2530 may be releasable by the user, which may facilitate band replacement. In this example, the locking mechanism 2530 includes a spring-loaded retaining mechanism that engages the lug 2510 to retain the lug 2510 in the channel 2501 and maintain the attachment of the band strap 621a to the device. As shown in FIG. 25A, the locking mechanism 2530 also includes a button located on the bottom of the housing that may be depressed by the user to release the locking mechanism and allow the lug 2510 and the band strap 621a to be removed from the channel 2501. In the present example, the button of the locking mechanism 2530 is located on a curved portion of the case or housing. In some embodiments, the button of the locking mechanism 2530 is located along the centerline of the case or housing.

[0275] In some embodiments, the opening or channel 2501 of the receiving feature 623a includes a port or connector for receiving a mating electrical component. In some embodiments, the connector or port is covered by a label or sticker so that the inside surface of the opening or channel 2501 appears continuous. The connector or port may be located along the vertical centerline of the case or housing.

[0276] FIG. 25B depicts an example exploded view of the receiving feature 623a and the lug 2510 of the band strap 621a. As shown in FIG. 25B, the band strap 621a may be formed from a separate part and attached to lug 2510 via a pivot or other type of joint. In other embodiments, the band strap 621a may have an end feature that is integrally formed as part of the band strap 621a. As also shown in FIG. 25B, the lug 2510 may be attached to the receiving feature 623a by aligning the axis of the lug 2510 with the axis of the channel 2501 and then sliding the lug 2510 into the channel 2501.

[0277] FIG. 25C depicts an example assembly sequence of the lug 2510 being inserted into the channel 2501 of the receiving feature 623a. As shown in FIG. 25C, the lug 2510 may be positioned along the side of the receiving feature 623a having the lug 2510 approximately aligned with the channel 2501 of the receiving feature 623a. The lug 2510 (and band strap 621a) may then be inserted into the channel 2501 of the receiving feature 623a by sliding the lug 2510 along the length of the channel 2501. Once the lug 2510 is approximately centered in the channel 2501 of the receiving feature 623a, the locking mechanism 2530 or other securing feature may engage, thereby retaining the lug 2510 (and band strap 621a) within the channel 2501. As previously discussed, the lug 2510 (and band strap 621a) may be removed from the receiving feature 623a by depressing the button of the locking mechanism 2530, which may disengage the lock and allow movement of the lug 2510 within the channel 2501.

[0278] The example described above is provided with respect to one example embodiment. The geometry of the end of the band strap and/or the geometry of the channel may vary depending on the implementation. Additionally, the engagement mechanism may vary depending on the design of the band strap and the device body. The geometry or layout of the features may vary and remain within the scope of the present disclosure. Additionally, while the examples provided above are described with respect to attaching a band strap to a device body, the

receiving feature (623a) may be used to attach a variety of other parts to the device body. For example a lanyard, cable, or other accessory may be attached to the device body using the receiving feature and other similar features.

12. Example Bands

[0279] As described above, a wearable electronic device may include a band that is used to secure the device to the wrist of a user. In some embodiments, the band may be formed from two band straps that are attached to the housing of the device body. The band straps may be secured around the wrist of a user by a clasp or latching mechanism. As also described above, the device may be configured to facilitate replacement of the band. This feature may allow the use of a variety of types of bands, which may adapt the device for multiple uses ranging from sporting activities to professional or social activities.

[0280] In some cases, the band may be formed from a woven textile material. In one example, the band is formed from a woven material that includes one or more strands or threads formed from a natural or synthetic material. The woven material may be formed, for example, from a plurality of warp threads that are woven around one or more weft threads. More specifically, the woven material may include a plurality of warp threads disposed along the length of the band, and at least one weft thread positioned perpendicular to, and coupled to, woven or interlaced between the plurality of warp threads. In some cases, the plurality of warp threads may run the entire length of the woven portion of the band strap. Additionally, in some cases, the at least one weft thread may include a single thread that may be continuously woven between the plurality of warp threads or, alternatively, may include a plurality of threads that may be woven between the plurality of warp threads. A weft thread that is woven between a plurality of warp threads may form consecutive cross-layers with respect to the plurality warp threads in order to form the band.

[0281] In some cases, one or more of the strands or threads may be a metallic or conductive material. This may improve the strength of the band and may also facilitate coupling with magnetic elements, such as a metallic clasp. In some cases, other elements may be woven into the band, including, for example, product identifying elements, decorative elements, or functional components.

[0282] In other embodiments, the band may be formed from a metallic mesh material. In one example, the metallic mesh is formed from an array of links that are interlocked to form a sheet of fabric. Some or all of the links in the mesh may be formed from a ferromagnetic material, which may facilitate magnetic engagement with a magnetic clasp. In some cases, each link of the mesh is formed from a section of metallic filament that is bent or formed into a closed shape. Each closed shape may be interlocked with one or more adjacent links to form a portion of the sheet or fabric. In some cases, a metallic filament is formed around a series of rods or pins that are disposed at a regular spacing within the mesh. In some cases, one or more strands or filaments that may be formed from a ferromagnetic material are woven or integrated with the links of the mesh.

[0283] In other examples, the band may be formed from a sheet of material. For example, the band may be formed from a synthetic leather, leather, or other animal hide. Additionally or alternatively, the band may be formed from a polymer material, an elastomer material, or other type of plastic or synthetic. In some cases, the band is formed from a silicone sheet material.

[0284] The clasp that is used to attach the free ends of the band straps may vary depending on the material that is used and the construction of the band. For example, as mentioned above, a metallic mesh material may use a metallic clasp to join the ends of the band. Additionally, a leather band may be integrated with magnetic and/or ferromagnetic components and may include a magnetic clasp. In some embodiments, the free ends of the band straps are secured using a buckle or tang on a first band strap that is configured to interface with a hole or aperture in a second band strap. A variety of other clasp configurations may also be used.

13. Example Display

[0285] For the purposes of the following description, the described device 100 is one example of that shown and discussed above with respect to FIGs. 2-7. However, certain features of the device 100, including the external surface geometry, may be simplified or vary with respect to aspects of the device 100 discussed above. As described above, the device includes a display disposed within the housing or enclosure. The device may be formed from a liquid crystal display (LCD), organic light emitting diode (OLED) display, organic electroluminescence (OEL) display, or other type of display device. The display may be used to present visual information

to the user, including, for example, a graphical user interface, notifications, health statistics, and the like. In some cases, the display may be configured to present the current time and date similar to a traditional watch or timepiece.

[0286] In some embodiments, the display is formed from an organic light emitting diode (OLED) display element. An active region of the display may include an array of light-emitting display pixels 2604 such as array 2602, shown in FIG. 26. Pixels 2604 may be arranged in rows and columns in array 2602 and may be controlled using a pattern of control lines. Each pixel may include a light-emitting element such as organic light-emitting diode 2612 and associated control circuitry 2610. Control circuitry 2610 may be coupled to the data lines 2606 and gate lines 2608 so that control signals may be received from driver circuitry, which may be implemented as an integrated circuit. Although described as an OLED display, certain embodiments may implement other display technology, such as LCD displays and the like.

[0287] To the extent that multiple functionalities, operations, and structures are disclosed as being part of, incorporated into, or performed by device 100, it should be understood that various embodiments may omit any or all such described functionalities, operations, and structures. Thus, different embodiments of the device 100 may have some, none, or all of the various capabilities, apparatuses, physical features, modes, and operating parameters discussed herein

[0288] Although the disclosure above is described in terms of various exemplary embodiments and implementations, it should be understood that the various features, aspects and functionality described in one or more of the individual embodiments are not limited in their applicability to the particular embodiment with which they are described, but instead can be applied, alone or in various combinations, to one or more of the other embodiments of the invention, whether or not such embodiments are described and whether or not such features are presented as being a part of a described embodiment. Thus, the breadth and scope of the present invention should not be limited by any of the above-described exemplary embodiments but instead defined by the claims herein presented.

CLAIMS

We claim:

1. A wearable electronic device, comprising:

a housing comprising:

a flat bottom portion;

a top portion defining a cavity; and

a curved side portion that extends from the bottom portion to the top portion;

a band attached to the housing and configured to secure the wearable electronic device to a user;

a display at least partially disposed within the cavity and having a viewable area; and

a cover disposed above the display and comprising:

a flat middle portion larger than the viewable area of the display; and

a curved edge portion surrounding the flat middle portion and coinciding with the curved side portion along a perimeter of the cavity to form a continuous contoured surface.

2. The wearable electronic device of claim 1, wherein:

the continuous contoured surface is tangent with the flat bottom portion of the housing at a first end of the contour; and

the continuous contoured surface is tangent with the flat middle portion of the cover at a second end of the contour.

3. The wearable electronic device of claim 2, wherein the continuous contoured surface has a constant radius.

4. The wearable electronic device of claim 1, wherein

the cavity has a rectangular shape;

the curved edge portion of the housing has four sides that surround the cavity;

each side is orthogonal to two adjacent sides; and

each side is connected to an adjacent side by a rounded corner.

5. The wearable electronic device of claim 4, wherein:

the rounded corners have a curvature that corresponds to a curvature of the continuous contoured surface formed by the curved edge portion of the cover and the curved side portion of the housing.

6. The wearable electronic device of claim 1, further comprising:

a crown module positioned at least partially within an aperture formed within the curved side portion of the housing; wherein:

the crown module comprises an outer surface configured to receive a rotary user input.

7. The wearable electronic device of claim 6, wherein:

the crown module is offset with respect to a centerline of the housing between the top portion and the flat bottom portion; and

the offset is toward the top portion of the housing; and

the crown module includes a dial having a portion that is higher than an interface between the cover and the housing.

8. The wearable electronic device of claim 1, further comprising:

a port formed in the curved side portion of the housing;

an acoustic module disposed within the housing and configured to produce an audio output through the port, the acoustic module comprising:

an acoustic element; and

an acoustic cavity that acoustically couples the acoustic element to the port; wherein:

the port includes an orifice that is offset with respect to the acoustic cavity to prevent the direct ingress of liquid into the acoustic module.

9. The wearable electronic device of claim 1, further comprising:

a gasket positioned between the housing and the cover; and

a ledge formed along a perimeter of the cavity, wherein:

the gasket is positioned along the ledge that is formed along the perimeter of the cavity; and

the gasket, the cover, and the housing are configured to cooperate to form a substantially water-proof seal.

10. The wearable electronic device of claim 1, further comprising:

a biosensor module disposed in an opening formed in the flat bottom portion of the housing, the biosensor module comprising:

a chassis positioned in the opening of the housing and defining an array of windows;

an array of light sources attached to the chassis and configured to emit light into the user through the array of windows; and

an optically transparent rear cover disposed over the chassis and over the array of windows and operative to pass light emitted from the array of light sources into the user.

11. The wearable electronic device of claim 10, wherein the rear cover has a convex outer contour.

12. An electronic device, comprising:

a housing comprising a bottom portion defining an opening;

a band attached to the housing and configured to secure the electronic device to a user;

a biosensor module disposed within the opening;

a rear cover disposed over the biosensor module and comprising

an edge protruding outwardly from the bottom portion of the housing; and

an outer surface having a convex curved contour.

13. The electronic device of claim 12, wherein:

the outer surface of the rear cover defines one or more windows that provide operational access to one or more optical components of the biosensor module; and

the one or more windows have a curvature that matches the convex curved contour of the outer surface.

14. The electronic device of claim 12, wherein the biosensor module comprises:

an array of light sources configured to emit light into a body of the user; and

a photodetector configured to receive light produced by a light source of the array of light sources that is reflected from the body and produce a sensor signal.

15. The electronic device of claim 14, further comprising:

a processing unit configured to compute a health metric associated with the user based on the sensor signal; and

a display disposed within the housing and configured to display the health metric

16. The electronic device of claim 12, wherein the biosensor module is removably coupled to the housing.

17. A wearable electronic device, comprising:

a housing comprising:

a top portion;

a cavity formed within the top portion; and

a curved side portion that surrounds the cavity; and

a transparent cover disposed over the cavity of the housing and comprising:

a flat middle portion at a center of the transparent cover;

a curved outer portion that emanates from and surrounds the flat middle portion and extends outwardly to an edge of the transparent cover; and

a mask positioned relative to an internal surface of the transparent cover, wherein the mask has an outer boundary located proximate to the edge of the transparent cover and an inner boundary located within the curved outer portion of the transparent cover.

18. The wearable electronic device of claim 17, further comprising:

a display disposed below the transparent cover, wherein a perimeter portion of a viewable area of the display is disposed below the mask.

19. The wearable electronic device of claim 17, wherein the device further comprises:

an antenna having a shape that corresponds to a shape of the cavity formed within the housing, wherein:

the antenna is disposed in a groove formed in the internal surface of the transparent cover; and

the groove is formed between the outer boundary and the inner boundary of the mask.

20. The wearable electronic device of claim 19, wherein:

the cover is formed from a sapphire material; and

the antenna is configured to facilitate wireless communication between the wearable electronic device and an external device.

ABSTRACT

A consumer product that is a portable and, in some cases, a wearable electronic device. The wearable electronic device may have functionalities including: keeping time; monitoring a user's physiological signals and providing health-related information based on those signals; communicating with other electronic devices or services; visually depicting data on a display; gather data form one or more sensors that may be used to initiate, control, or modify operations of the device; determine a location of a touch on a surface of the device and/or an amount of force exerted on the device, and use either or both as input.

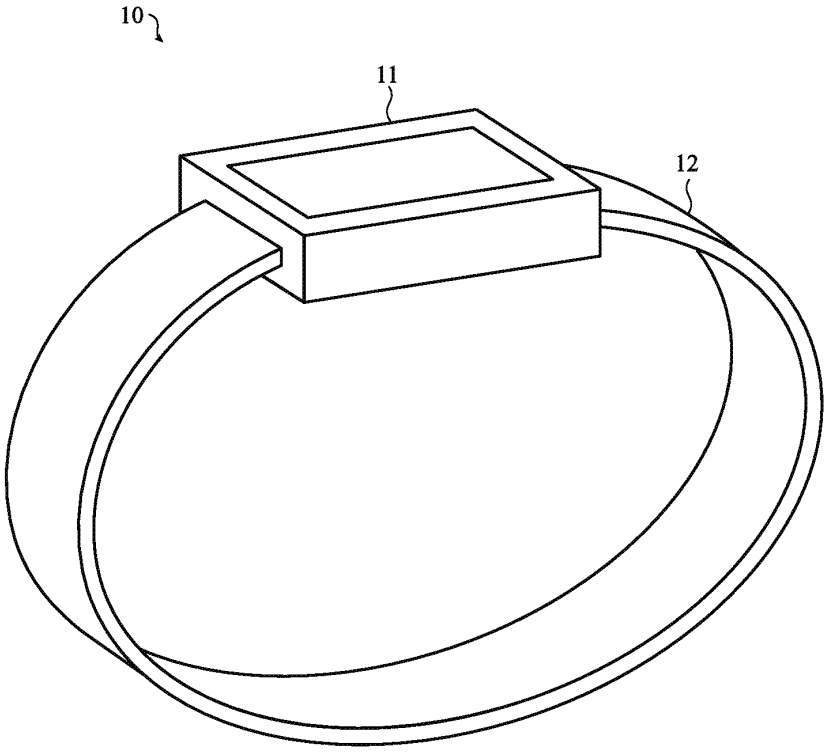


FIG. 1

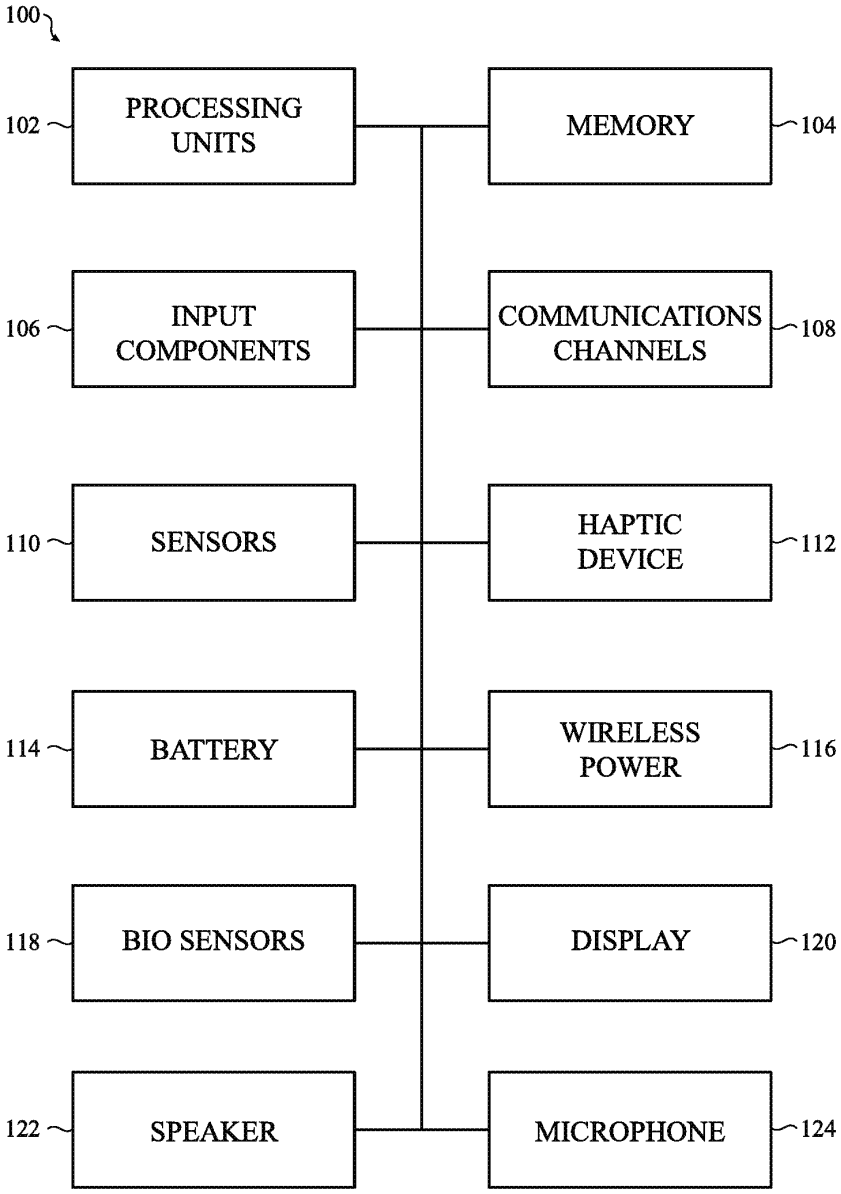

100
PROCESSING UNITS
102
MEMORY
104
INPUT COMPONENTS
106
COMMUNICATIONS CHANNELS
108
SENSORS
110
HAPTIC DEVICE
112
BATTERY
114
WIRELESS POWER
116
BIO SENSORS
118
DISPLAY
120
SPEAKER
122
MICROPHONE
124

FIG. 2

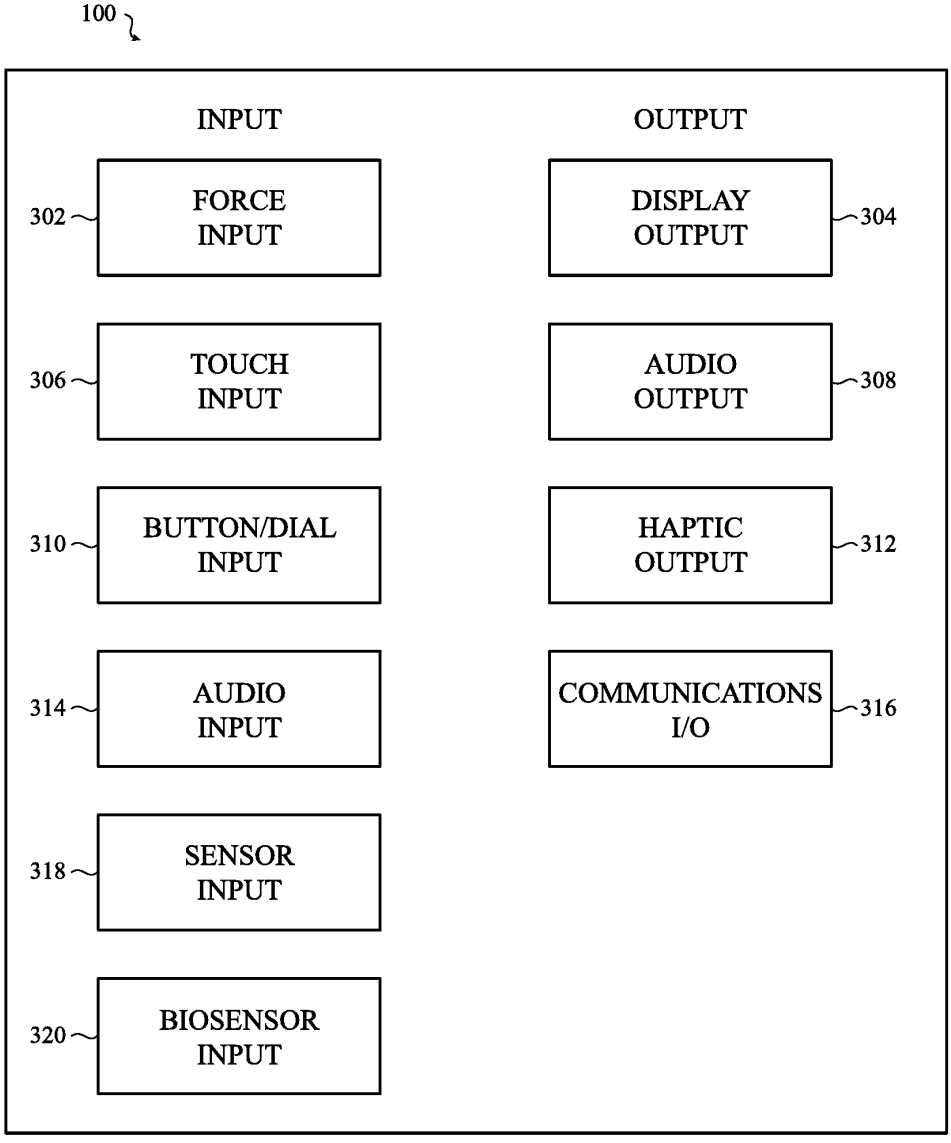

100
INPUT
OUTPUT
302
FORCE INPUT
304
DISPLAY OUTPUT
306
TOUCH INPUT
308
AUDIO OUTPUT
310
BUTTON/DIAL INPUT
312
HAPTIC OUTPUT
314
AUDIO INPUT
316
COMMUNICATIONS I/O
318
SENSOR INPUT
320
BIOSENSOR INPUT

FIG. 3

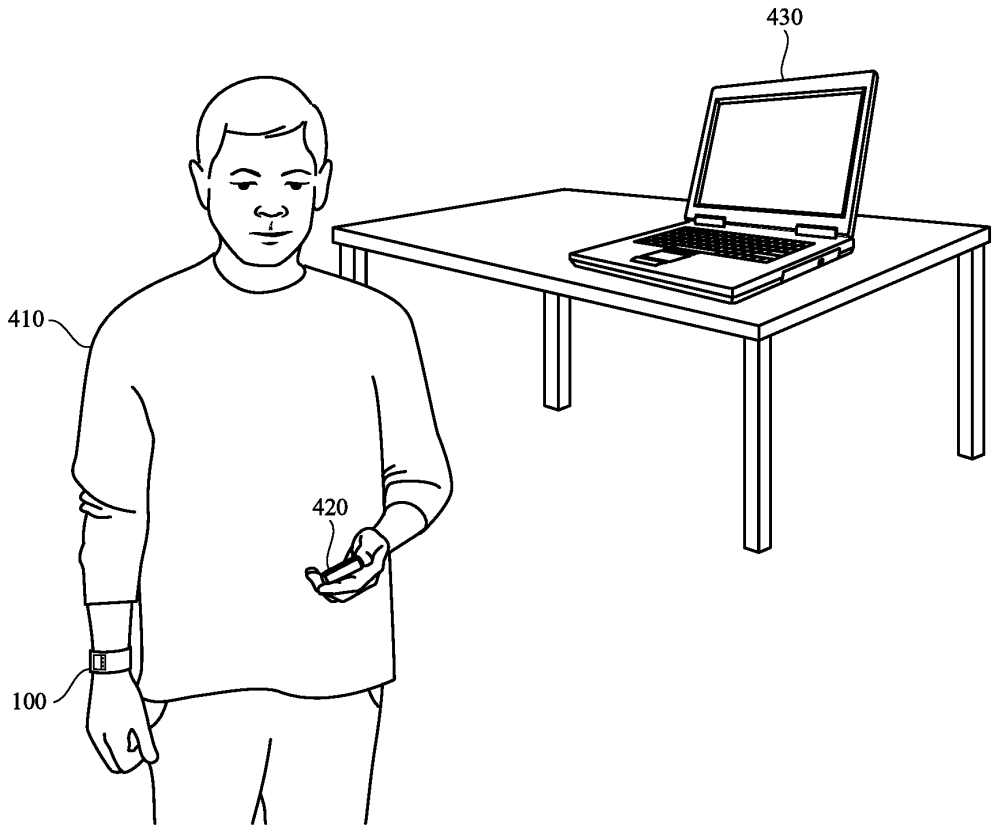


FIG. 4

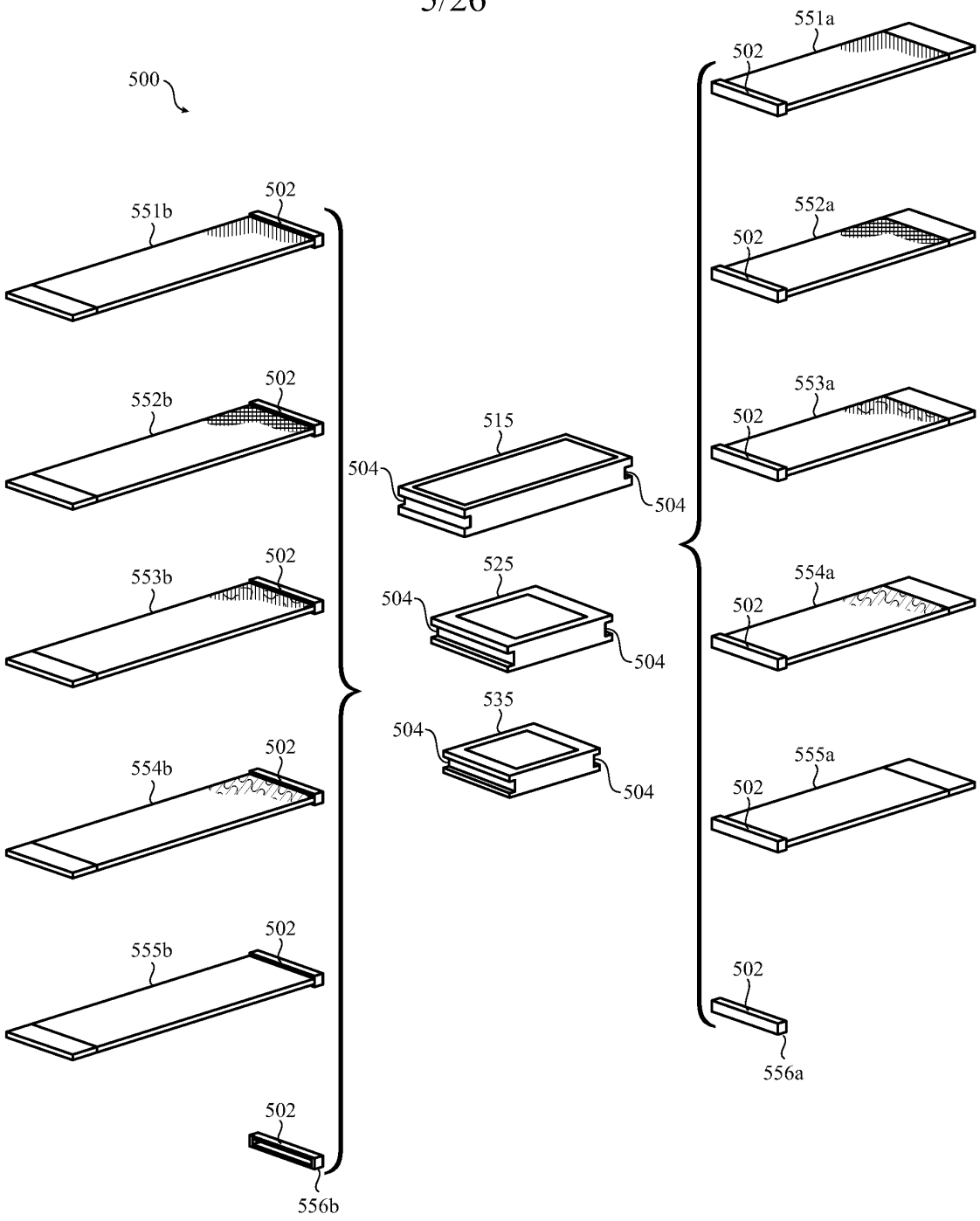

500
551a
502
551b
502
552a
502
552b
502
515
504
504
553a
502
553b
502
525
504
504
554a
502
554b
502
535
504
504
555a
502
555b
502
502
502
556a
502
556b

FIG. 5

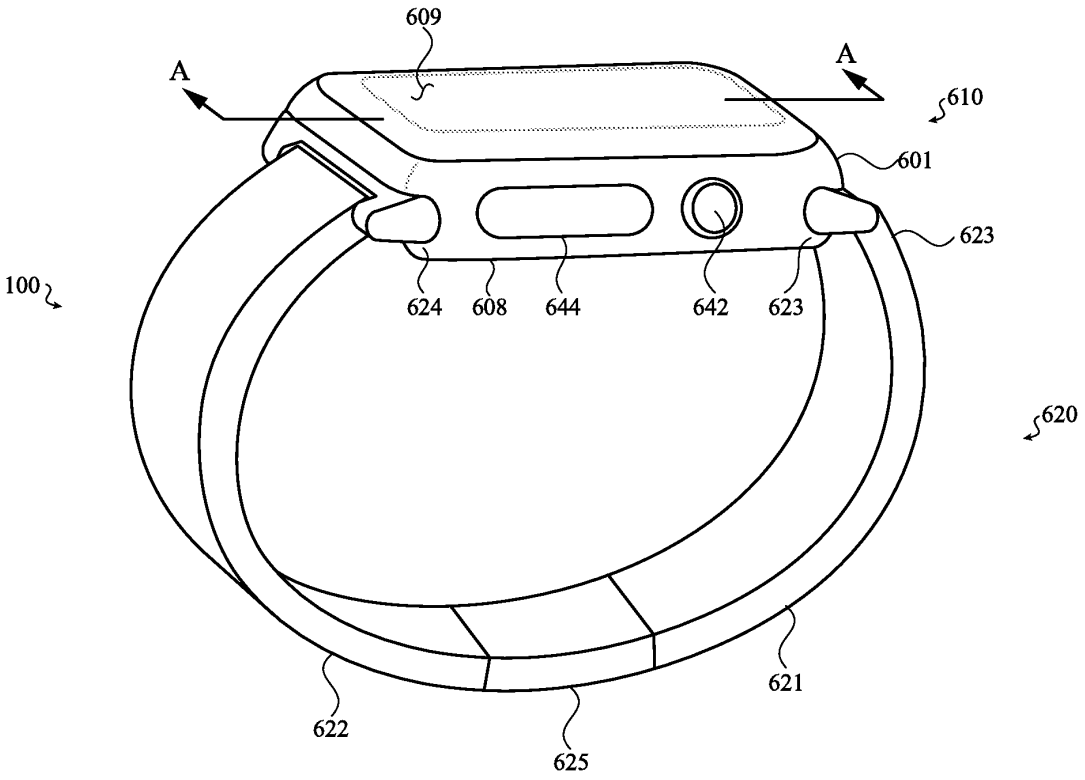


FIG. 6

7/26

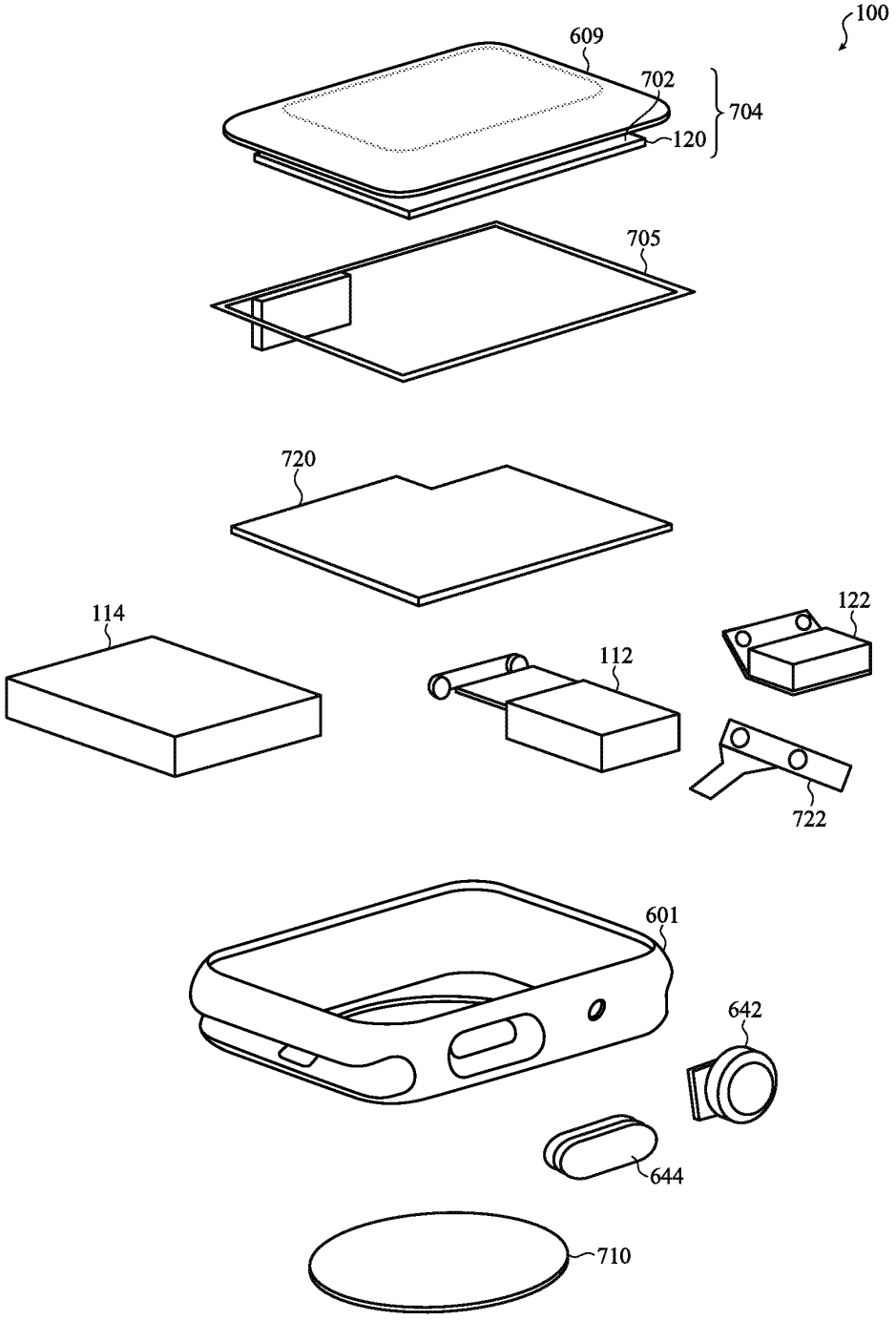


FIG. 7

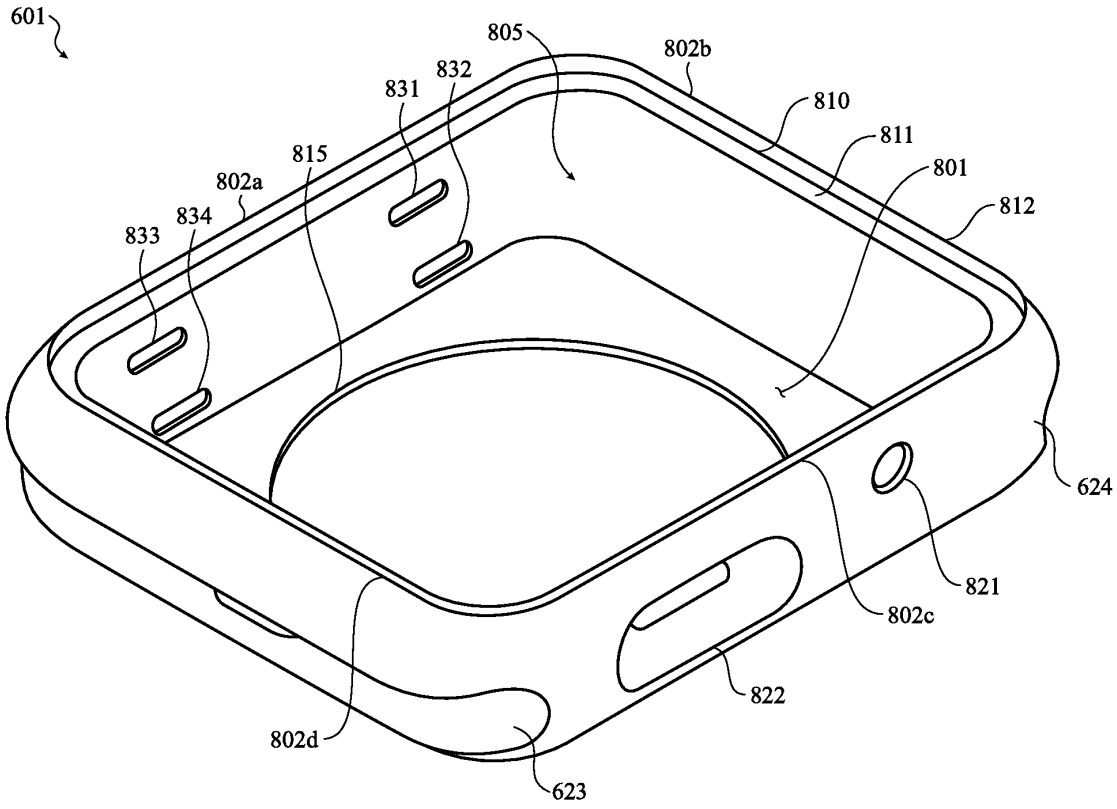

601
805
802b
832
831
810
811
815
801
802a
812
834
833
624
821
802c
822
802d
623

FIG. 8

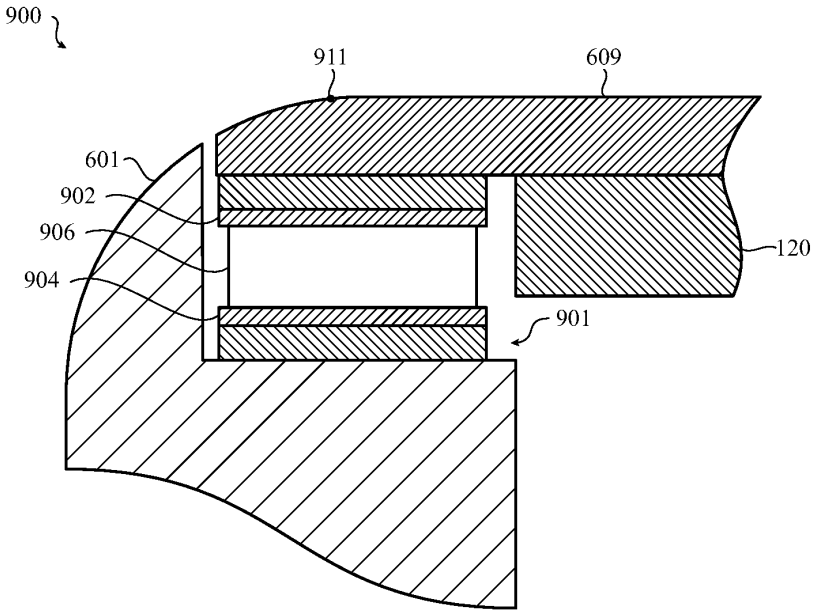


FIG. 9