(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111565808 B
(45)授权公告日 2024.10.25

(21)申请号 201880076059.5
(22)申请日 2018.12.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111565808 A
(43)申请公布日 2020.08.21
(30)优先权数据
15/834,425 2017.12.07 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.05.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/064120 2018.12.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/113245 EN 2019.06.13
(73)专利权人 威尔乌集团
地址 美国华盛顿
(72)发明人 E·J·霍普 S·尼特菲尔德 C·康利 S·R·布里特 J·W·穆哈 J·G·莱因堡 J·斯洛卡姆
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 李隆涛
(51)Int.Cl.
A63F 13/24(2006.01)
A63F 13/214(2006.01)
(56)对比文件
US 2017189798 A1,2017.07.06
审查员 饶梦莎

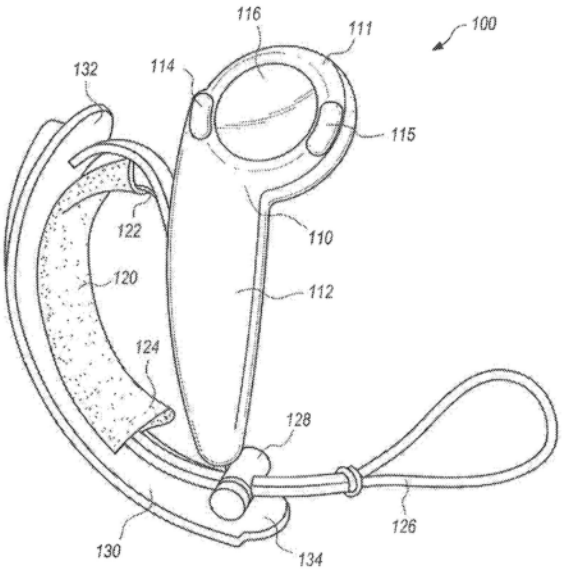
权利要求书3页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

具有手部保持器、外壳和手指感应的电子控制器

(57)摘要

一种用于电子系统的控制器,包括具有头部和手柄的控制器主体,以及固定到所述控制器主体的跟踪构件。所述头部包括至少一个拇指操作的控件,并且所述手柄具有被外壳部分地包裹的管状壳体。所述控制器包括手部保持器,所述手部保持器被配置来将使用者的手掌物理地偏压在所述外壳上。第一多个跟踪换能器设置在所述跟踪构件中,所述第一多个跟踪传感器通过电磁辐射与所述电子系统耦合。接近传感器的阵列在所述外壳上在空间上分布,所述接近传感器的阵列响应于使用者的手指与所述外壳的接近程度。



CN 111565808 B

1.一种用于电子系统的控制器,其用于由使用者进行操作,所述使用者的手具有拇指、手指和手掌,所述控制器包括:

控制器主体,所述控制器主体具有头部和手柄,所述头部包括至少一个拇指操作的控件,并且所述手柄具有被外壳部分地包裹的管状壳体;

跟踪构件,所述跟踪构件固定到所述控制器主体;

设置在所述手柄和所述跟踪构件之间的手部保持器,所述手部保持器包括手部保持带,所述手部保持带被配置来将所述手掌物理地偏压在所述手柄上,其中所述手部保持带包括用于将所述手部保持器偏压在打开位置的弯曲弹性构件;

设置在所述跟踪构件中的第一多个跟踪换能器,所述第一多个跟踪换能器通过电磁辐射与所述电子系统耦合;以及

在所述外壳的内表面上在空间上分布的接近传感器的阵列,所述接近传感器的阵列响应于所述手指与所述外壳的接近程度;

其中,所述外壳在角度上跨越所述手柄的所述管状壳体的整个圆周的至少100度但不超过170度;以及

其中,所述外壳具有壳厚度,并且所述管状壳体具有壳体壁厚度,并且所述壳厚度小于所述壳体壁厚度的三分之一。

2.如权利要求1所述的控制器,其中所述第一多个跟踪换能器包括响应于由所述电子系统发射的电磁辐射的多个跟踪传感器。

3.如权利要求2所述的控制器,其中所述多个跟踪传感器是响应于由所述电子系统发射的脉冲红外光的红外光传感器。

4.如权利要求3所述的控制器,其中所述红外光传感器中的每一个由红外透射的聚碳酸酯塑料覆盖。

5.如权利要求1所述的控制器,其中所述第一多个跟踪换能器包括发射由所述电子系统接收的电磁辐射的多个跟踪信标。

6.如权利要求1所述的控制器,其中所述跟踪构件是具有弧形形状的跟踪弧。

7.如权利要求1所述的控制器,其中所述跟踪构件通过在两个位置处接合到所述控制器主体而被固定到所述控制器主体,并且所述手部保持带能够调节长度,以在所述两个位置之间将所述手掌偏压在所述手柄上。

8.如权利要求1所述的控制器,其中所述手部保持带设置在所述手柄与所述跟踪构件之间。

9.如权利要求1所述的控制器,其中所述手部保持带能够调节长度并且被配置来接触手背。

10.如权利要求1所述的控制器,其还包括设置在所述控制器主体中的第二多个跟踪换能器,所述第二多个跟踪换能器包括设置在所述头部中的至少一个远端跟踪换能器。

11.如权利要求1所述的控制器,其中所述跟踪构件包括两个鼻部,每个鼻部从所述跟踪构件的两个相对的远侧端部中的对应的一个突出,每个鼻部包括所述第一多个跟踪换能器中的至少一个。

12.如权利要求1所述的控制器,其中所述接近传感器的阵列是附接到所述外壳的内表面的多个电容传感器。

13.如权利要求12所述的控制器,其中所述多个电容传感器设置在柔性电路上,所述柔性电路附接到所述外壳的内表面。

14.如权利要求1所述的控制器,其中所述接近传感器的阵列包括网格。

15.如权利要求1所述的控制器,其中所述外壳包括第一电连接器部分,并且所述手柄的所述管状壳体包括第二电连接器部分,并且所述第一电连接器部分和所述第二电连接器部分是相配合的和能够连接的。

16.如权利要求15所述的控制器,其还包括印刷电路板,所述印刷电路板安装在所述手柄的所述管状壳体内,所述第二电连接器部分电耦合到所述印刷电路板。

17.如权利要求16所述的控制器,其中所述印刷电路板包括力感应电阻器,并且所述控制器还包括柱塞,所述柱塞将施加到所述手柄的所述管状壳体的外部的压缩力向内输送到所述力感应电阻器。

18.如权利要求1所述的控制器,其中所述手柄的所述管状壳体由接缝沿纵向分割开,并且所述外壳跨越所述接缝。

19.如权利要求1所述的控制器,其中所述接近传感器的阵列中的各接近传感器具有以下情形中的至少一个:

大小不相等;

彼此不规则地隔开;或

彼此不等距隔开。

20.一种用于电子系统的控制器,其用于由使用者进行操作,所述使用者的手具有拇指、手指和手掌,所述控制器包括:

控制器主体,所述控制器主体具有头部和手柄,所述头部包括至少一个拇指操作的控件;

跟踪构件,所述跟踪构件固定到所述控制器主体;

设置在所述手柄和所述跟踪构件之间的手部保持器,所述手部保持器包括手部保持带,所述手部保持带被配置来将所述手掌物理地偏压在所述手柄的外表面上,其中所述手部保持带包括用于将所述手部保持器偏压在打开位置的弯曲弹性构件;

设置在所述跟踪构件中的第一多个跟踪换能器,所述第一多个跟踪换能器通过电磁辐射与所述电子系统耦合;以及

嵌入所述手柄的外表面下且在空间上分布的接近传感器的阵列,所述接近传感器的阵列响应于所述手指与所述手柄的所述外表面的接近程度。

21.如权利要求20所述的控制器,还包括印刷电路板,所述印刷电路板安装在所述手柄的管状壳体内,其中,所述印刷电路板包括力感应电阻器,并且所述控制器还包括柱塞,所述柱塞将施加到所述手柄的所述管状壳体的外部的压缩力向内输送到所述力感应电阻器。

22.如权利要求20所述的控制器,其中所述手部保持带能够调节长度。

23.如权利要求20所述的控制器,其中所述接近传感器的阵列中的各接近传感器具有以下情形中的至少一个:

大小不相等;

彼此不规则地隔开;或

彼此不等距隔开。

24.如权利要求20所述的控制器,其中所述接近传感器的阵列包括网格。

25.一种用于电子系统的控制器,其用于由使用者进行操作,所述使用者的手具有拇指和手指,所述控制器包括:

控制器主体,所述控制器主体具有头部和手柄,所述头部包括至少一个拇指操作的控件;

跟踪构件,所述跟踪构件固定到所述控制器主体;

手部保持器,所述手部保持器包括手部保持带,所述手部保持带包括用于将所述手部保持器偏压在打开位置的弯曲弹性构件;

设置在所述跟踪构件中的第一多个跟踪换能器,所述第一多个跟踪换能器通过电磁辐射与所述电子系统耦合;

在空间上分布在所述手柄上的接近传感器的阵列,所述接近传感器的阵列响应于所述手指与所述手柄的外表面的接近程度;以及

安装在所述手柄的管状壳体内的印刷电路板,其中,所述印刷电路板包括力感应电阻器,并且所述控制器还包括柱塞,所述柱塞将施加到所述手柄的所述管状壳体的外部的压缩力向内输送到所述力感应电阻器。

26.如权利要求25所述的控制器,其中所述接近传感器的阵列包括网格。

27.如权利要求25所述的控制器,其中所述手部保持带能够调节长度,以将所述手部保持器从打开位置过渡到闭合位置且在所述手部保持器处于闭合位置时将所述手物理地偏压在所述手柄的外表面上。

28.如权利要求25所述的控制器,其中所述接近传感器的阵列中的各接近传感器具有以下情形中的至少一个:

大小不相等;

彼此不规则地隔开;或

彼此不等距隔开。

具有手部保持器、外壳和手指感应的电子控制器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 这是PCT申请,其要求2017年12月7日提交的标题为“Electronic Controller with a Hand Retainer,Outer Shell,and Finger Sensing”的美国专利申请序列号15/834,425的优先权,其是2017年8月17日提交的标题为“Electronic Controller with Hand Retainer and Finger Motion Sensing”的待审美国专利申请序列号15/679,521的部分继续申请,其是2016年10月11日提交的美国专利申请序列号29/580,635的部分继续申请;并且要求提交于2017年6月16日的美国临时专利申请62/520,958的优先权。

背景技术

[0003] 视频游戏产业已经变得庞大而重要,并且催生了软件和相关硬件的许多创新。已经针对多种游戏应用设计、制造和销售了各种手持视频游戏控制器。这些创新中的一些具有视频游戏产业之外的适用性,诸如用于工业机器、防御系统、机器人等的控制器。虚拟现实(VR)系统是在视频游戏产业内外都引起极大的当代兴趣和快速的技术发展的应用。用于VR系统的控制器必须执行若干不同的功能,并且满足严格的(有时是竞争性的)设计约束,通常同时优化某些所需特性(如易用性)等。因此,在本领域中需要一种改进的控制器设计,所述控制器设计可改善VR系统和/或更好地促进使用者操作。

附图说明

[0004] 图1描绘了根据本发明的示例性实施方案的控制器,其具有处于打开位置的手部保持器。

[0005] 图2描绘了图1的在使用者的手掌向上张开的手中的控制器。

[0006] 图3描绘了图1的在使用者的闭合的手中的控制器。

[0007] 图4描绘了图1的在使用者的手掌向下的手中的控制器。

[0008] 图5描绘了根据本发明的示例性实施方案的的一对控制器,其具有处于打开位置的手部保持器。

[0009] 图6A描绘了根据本发明的另一示例性实施方案的右手控制器的前视图。

[0010] 图6B描绘了图6A的右手控制器的后视图。

[0011] 图7A描绘了根据本发明的实施方案的用于红外光传感器的窗口。

[0012] 图7B描绘了根据本发明的另一实施方案的用于红外光传感器的窗口。

[0013] 图8示出了图6A的右手控制器的侧视图,其中部分包裹控制器手柄的管状壳体的外壳被分解开,以展示其内表面上的仪器。

[0014] 图9A描绘了图6A的右手控制器的横截面,其中部分包裹控制器手柄的管状壳体的外壳被分解开。

[0015] 图9B描绘了图9A的横截面,除了外壳安装在其正常操作位置之外。

具体实施方式

[0016] 图1至图4描绘了根据本发明的示例性实施方案的用于电子系统的控制器100。控制器100可被电子系统(诸如VR视频游戏系统、机器人、武器或医疗装置)利用。控制器100可包括具有手柄112的控制器主体110,和用于将控制器100保持在使用者的手(例如,使用者的左手)中的手部保持器120。手柄112包括管状壳体,所述管状壳体可以任选地是基本上圆柱形的。在此上下文中,基本上圆柱形的形状不必具有恒定的直径或完美的圆形横截面。

[0017] 在图1至图4的实施方案中,控制器主体110可包括头部(手柄112与远侧端部111之间),其可以任选地包括一个或多个拇指操作的控件114、115、116。例如,如果当控制器100被保持在使用者的手中时,倾斜按钮或任何其他按钮、旋钮、滚轮、操纵杆或轨迹球可在正常操作期间由使用者的拇指方便地操作,则其可被视作拇指操作的控件。

[0018] 控制器100优选地包括跟踪构件130,跟踪构件130固定到控制器主体110并且任选地包括两个鼻部132、134,每个鼻部从跟踪构件130的两个相对远侧端部的相对的一个突出。在图1至图4的实施方案中,跟踪构件130优选地但不一定是具有弧形形状的跟踪弧。跟踪构件130包括设置在其中的多个跟踪换能器,其中优选地至少一个跟踪换能器设置在每个突出鼻部132、134中。另外的跟踪换能器也可设置在控制器主体110中,其中优选地至少一个远端跟踪换能器邻近所述远侧端部111设置。

[0019] 前述跟踪换能器可以是响应于由所述电子系统发射的电磁辐射(例如红外光)的跟踪传感器,或者它们另选地可以是发射由电子系统接收的电磁辐射(例如红外光)的跟踪信标。例如,电子系统可以是VR游戏系统,其朝向控制器100广泛地广播(即粉饰(paint))脉冲红外光,其中跟踪构件130的所述多个跟踪换能器是可接收所广播的脉冲红外光或由所广播的脉冲红外光遮蔽的红外光传感器。每个鼻部132、134中的跟踪换能器(例如,每个鼻部中的3个传感器)优选地在跟踪构件130的每个远侧端部上悬突使用者的手,并且因此可被更好地暴露(围绕使用者的手),以接收由电子系统发射的电磁辐射,或者以将电磁辐射以更大的角度传输到电子系统,而不会产生不可接受的遮蔽量。

[0020] 优选地,跟踪构件130和控制器主体110由基本上刚性的材料(诸如硬质塑料)制成,并且牢固地固定在一起以使得它们不会相对于彼此明显平移或旋转。以此方式,对跟踪换能器的组在空间中的平移和旋转的跟踪优选地不会因为跟踪换能器相对于彼此的运动而变得复杂。例如,如图1至图4所示,跟踪构件130可通过在两个位置处接合到控制器主体110而被固定到控制器主体110。手部保持器120可邻近那两个位置附接到控制器100(控制器主体110或跟踪构件130中的任一者),以在两个位置之间将使用者的手掌偏压到手柄112的外表面上。

[0021] 在某些实施方案中,跟踪构件130和控制器主体110可包括具有材料连续性的整体式单件部件,而不是组装在一起。例如,跟踪构件130和控制器主体110可由单个注塑成型工艺步骤模制在一起,从而产生一个包括跟踪构件130和控制器主体110两者的整体式硬质塑料部件。另选地,跟踪构件130和控制器主体110最初可单独制造,然后稍后组装在一起。无论哪种方式,跟踪构件130都可被视作固定到控制器主体110。

[0022] 手部保持器120在图1中被示出为处于打开位置。手部保持器120可以任选地由弯曲的弹性构件122偏压在打开位置,以便当使用者抓握控制器而视力被VR护目镜阻挡时,方便使用者的左手插入手部保持器120与控制器主体110之间。例如,弯曲弹性构件122可以任

选地是弹性弯曲的柔性金属条带,或者可包括另选的塑料材料,诸如可基本上弹性弯曲的尼龙。为了使用者的舒适,弯曲弹性构件122可以任选地部分或完全地在垫层或织物材料124(例如氯丁橡胶护套)内部或被其覆盖。另选地,垫层或织物材料124可设置在(例如粘合到)弯曲弹性构件122的仅面向使用者的手的一侧。

[0023] 手部保持器120任选地可例如通过包括由弹簧偏压导缆器(chock)128系紧的拉绳126而在长度上可调节。拉绳126可以任选地具有可被用作系索的多余长度。护套124任选地可附接到拉绳。在某些实施方案中,弯曲弹性构件122可通过系紧的拉绳126的张力被预加载。在此类实施方案中,弯曲弹性构件122赋予手部保持器120的张力(以将其偏压在打开位置)致使当拉绳126被松开时手部保持器自动打开。本公开还设想了用于调节手部保持器120的长度的另选的常规方式,诸如防滑条、松紧带(当插入手时暂时拉伸,使得施加弹性张力以压在手背上)、允许长度调节的钩环带附接等。

[0024] 手部保持器120可设置在手柄112与跟踪构件130之间,并且被配置来接触使用者的手背。图2示出了操作期间的控制器100,其中使用者的左手插入其中,但是没有抓握控制器主体110。在图2中,手部保持器120闭合并且在手上绷紧,以将使用者的手掌物理地偏压在手柄112的外表面上。以此方式,手部保持器120在闭合时可在即使手没有抓握控制器主体110的情况下仍然将控制器100保持到手中。图3和图4描绘了在操作期间,当手部保持器120闭合,并且手正在抓握控制器主体110并且拇指正在操作拇指操作的控件(例如跟踪板116)中的一个或多个时的控制器100。

[0025] 控制器主体110的手柄112优选地包括部分地或完全地围绕其外表面在空间上分布的接近传感器的阵列。阵列中的接近传感器不一定大小相等,并且其间不一定具有相等间距,尽管阵列可包括网格。近程传感器的阵列优选地响应于使用者的手指与手柄112的外表面的接近程度。例如,接近传感器的阵列可以是嵌入手柄112的外表面下的多个电容传感器,其中所述外表面包括电绝缘材料。电容传感器的这种阵列和使用者手的一部分之间的电容与其间的距离负相关。可通过将RC振荡器电路连接到电容传感器阵列的元件来感测电容,并且需注意,电路的时间常数(以及因此振荡的周期和频率)将随电容而变化。以此方式,电路可检测使用者的手指从手柄112的外表面的释放。

[0026] 当手部保持器120(例如手部保持带)紧密闭合时,它不仅可用于防止控制器100从手中脱落,而且还阻止手指相对于手柄112的接近传感器阵列过度平移,以便更可靠地感应手指运动。电子系统可包括体现手指的解剖学上可能的运动的算法,以更好地使用来自接近传感器阵列的感应来呈现受控的角色的手的打开、手指指向或手指相对于控制器或相对于彼此的其他运动。以此方式,使用者对控制器100和/或手指的移动可有助于控制VR游戏系统、防御系统、医疗系统、工业机器人或机器,或其他装置。在VR系统应用中(例如,用于玩游戏、培训等),系统可基于跟踪换能器的移动来呈现投掷运动,并且可基于感应到的使用者手指从控制器手柄外表面的释放来呈现所投掷物体的释放。

[0027] 因此,手部保持器120的功能(允许使用者“放开”控制器100而无需控制器100实际上与手分离或被抛出或掉落到地板)可实现受控电子系统的另外的功能性。例如,如果使用者对控制器主体110的手柄112的抓握的释放和恢复被感应到,则这种释放或抓握可被结合到游戏中以显示(例如,在VR中)投掷或抓握物体。手部保持器120可允许这种功能被重复且安全地实现。例如,图1至图4的实施方案中的手部保持器120的位置可帮助跟踪构件130来

保护使用者的手背在现实世界中不受碰撞的影响,例如,当使用者响应于在VR环境中感应到的提示而移动时(例如当实际上被VR护目镜遮挡时)。

[0028] 在某些实施方案中,控制器100可包括设置在控制器主体110内的可再充电电池,并且手部保持器120(例如手部保持带)可包括电耦合到可再充电电池的导电充电线。控制器100优选地还包括用于与电子系统的其余部分通信的射频(RF)发射器。这种RF发射器可由可再充电电池提供功率,并且可响应于拇指操作的控件114、115、116、控制器主体110的手柄112中的接近传感器和/或跟踪构件130中的跟踪传感器。

[0029] 如图5所示,在某些实施方案中,控制器100可以是在一对控制器中的左侧控制器,所述一对控制器包括类似的右侧控制器200。在某些实施方案中,控制器100和200可(一起)同时跟踪使用者双手的运动和抓握,例如以增强VR体验。

[0030] 图6A描绘了根据本发明的另一示例性实施方案的右手控制器600的前视图。图6B描绘了右手控制器600的后视图。控制器600具有控制器主体,其包括头部610和手柄612。在图6A至图6B的实施方案中,头部610包括至少一个拇指操作的控件A、B、608,并且还可包括被配置来由食指操作的控件(例如触发器609)。手柄612包括管状壳体,所述管状壳体由外壳640部分地包裹。

[0031] 在图6A至图6B的实施方案中,跟踪构件630在头部610处和手柄612的端部处固定到控制器主体。手部保持器620被配置来在头部610与手柄612的端部之间将使用者的手掌物理地偏压在外壳640上。手部保持器620优选地设置在手柄612与跟踪构件630之间,并且可包括长度可调节并且被配置来接触使用者的手背的手部保持带。在图6A至图6B的实施方案中,手部保持器620任选地包括拉绳628,并且任选地可通过绳锁626(邻近手柄612的远侧端部)进行长度调节,所述绳锁626选择性地防止拉绳628在绳锁626的位置处滑动运动。

[0032] 在图6A至图6B的实施方案中,跟踪换能器632、633设置在跟踪构件630上,其中跟踪换能器633设置在跟踪构件630的相对的远侧端部处的突出的鼻部上。另外的跟踪换能器634任选地设置在头部610的远端区域上。跟踪换能器632、633和634可以是响应于由电子系统(例如虚拟现实游戏系统)发射的电磁辐射(例如,红外光)的跟踪传感器,或者可以是发射由电子系统接收的电磁辐射(例如,红外光)的跟踪信标。例如,电子系统可以是VR游戏系统,其朝向控制器600广泛地广播(即粉饰)脉冲红外光,其中跟踪换能器632、633和634是可接收所广播的脉冲红外光的红外光传感器。这类跟踪传感器的响应可被传达回电子系统,并且所述系统可解释这种响应,以有效地跟踪控制器600的位置和取向。

[0033] 跟踪换能器632、633、634中的一者或多者任选地可如图7A的实施方案中所示,或者另选地如图7B的实施方案中所示,或者另选地以未示出的常规方式来构造。图7A的下部部分描绘了电连接到柔性电路751的红外光传感器750的分解透视图,所述红外光传感器750被示出为在包括红外不透明塑料的上覆的加窗壳体壁755的矩形部分下方。加窗壳体壁755包括窗口756。窗口756优选地包括红外透射的聚碳酸酯塑料,并且可包括用于容纳红外光传感器750的厚度的底侧凹部。

[0034] 根据图7A的实施方案,加窗壳体壁(例如,跟踪构件630的外部结构或图6A的头部610)可由所谓的“双射”注塑成型工艺制造,使得壳体壁的大部分由红外不透明塑料制造,但是其中红外透射的塑料设置在红外光传感器750上方的窗口756中。

[0035] 图7A的上部部分描绘了组装后的红外光传感器750、柔性电路751和加窗壳体壁

755的剖视图。在图7A中示出为从上方入射在窗口756上的三个向下的箭头的红外光穿过窗口756以由下面的红外光传感器750接收。由于壳体壁755包括红外不透明塑料,撞击它的红外光将不会通过,并且一部分可能会反射回窗口以被红外光传感器750接收。以此方式,尽管壳体壁755的大部分包括红外不透明塑料,然而窗口756允许红外光影响红外光传感器750,使得红外光传感器750只从优选的角度范围接收红外光。

[0036] 另选地,跟踪换能器632、633、634中的一者或多者任选地可如图7B的实施方案所示来构造。图7B的下部部分描绘了电连接到柔性电路751的红外光传感器750的分解透视图,所述红外光传感器750被示出为在包括IR透射塑料的上覆的壳体壁758的矩形部分下方。壳体壁758涂覆有红外不透明膜757,所述红外不透明膜被图案化以包括窗口759(其中不存在红外不透明膜757)。

[0037] 图7B的上部部分描绘了组装后的红外光传感器750、柔性电路751、壳体壁758和IR不透明膜757的剖视图。在图7B中示出为从上方入射在壳体壁758上的三个向下的箭头的红外光穿过红外不透明膜757中的窗口759以从该处穿过壳体壁758由下面的红外光传感器750接收。由于壳体壁758包括红外透射塑料,撞击它的红外光可进入它并消失,并且也许是无意地和不期望地甚至通过内部反射到达附近的传感器。以此方式,红外不透明膜757中的窗口759允许红外光主要影响红外光传感器750。

[0038] 图8示出了右手控制器600的侧视图,其中部分包裹手柄612的管状壳体的外壳640被分解开,以展示其内表面上的仪器。在图8的实施方案中,仪器可包括在外壳640的内表面上在空间上分布的接近传感器800的阵列,接近传感器800的阵列响应于使用者的手指与外壳640的接近程度。阵列中的接近传感器800不一定大小相等,它们也不一定彼此规则地或等距隔开。在某些实施方案中,接近传感器800的阵列优选地可以是连接到结合到外壳640的内表面的柔性电路的多个电容传感器。在图8的实施方案中,外壳640包括第一电连接器部分805,其可连接到手柄612的相配合的第二电连接器部分(如图9A至图9B更详细所示)。

[0039] 图9A至图9B描绘了图6A的右手控制器600的横截面,其显示出控制器的手柄任选地可包括管状壳体612a、612b,所述右手控制器600由管状壳体部分612a和612b邻接处的接缝613沿纵向分割开。在图9A中,外壳640被示出远离手柄的其余部分分解出来。图9B描绘了图9A的横截面,除了外壳640安装在其正常操作位置之外。在图9A至图9B的实施方案中,外壳640的第一电连接器部分805被示出为与控制器手柄的第二电连接器部分905是相配合的并且可与之连接。

[0040] 在图9A至图9B的实施方案中,外壳640部分地包裹管状壳体612a、612b,其方式为它优选地与纵向接缝613重叠,使得纵向接缝613可被定位来优化制造过程,而不是容纳接近传感器阵列800的所期望的圆周位置。在某些实施方案中,外壳640与手柄的管状壳体612a、612b的圆周部分C重叠,并且圆周部分C在角度上跨越手柄的管状壳体612a、612b的整个圆周的至少100度但不超过170度。在某些实施方案中,这种圆周重叠可使接近传感器阵列800能够感应使用者手指或手掌的期望部分(例如手的最佳指示抓握的区域)的接近程度。

[0041] 手柄的管状壳体612a、612b不必具有圆形横截面,并且无论手柄的管状壳体612a、612b是否具有圆形横截面,在本文中都使用“圆周”一词。本文中,术语“圆周”是指围绕手柄的管状壳体612a、612b的完整周长,如果管状壳体612a、612b是刚好圆形的中空圆柱,其可

以是圆形的,但是如果管状壳体被成形为非圆形圆柱或中空棱镜,其也可以是除了圆形以外的闭合形状。

[0042] 在图9A至图9B的实施方案中,印刷电路板(PCB)920可安装在手柄的管状壳体612a、612b内,其中第二电连接器部分905电耦合到PCB 920。PCB 920任选地包括力感应电阻器(FSR)922,并且控制器还可包括柱塞924,其将通过外壳640施加到手柄的管状壳体612a、612b的外部的压缩力向内输送到FSR 922。在某些实施方案中,FSR922结合接近传感器阵列800可有利于感应使用者抓握的发起(onset)和这种由使用者抓握的相对强度两者,其可促进某些游戏功能。

[0043] 在某些实施方案中,外壳640的壳厚度(在图9A至图9B中径向测量)小于手柄的管状壳体部分612a或612b的壳体壁厚度的三分之一。在那些实施方案中,相对于其中接近传感器阵列800设置在手柄的管状壳体612a、612b上或中的另选的实施方案,这种厚度不同可改善接近传感器阵列800的灵敏度。

[0044] 参考本文中的具体示例性实施方案描述了本发明,但是本领域技术人员将认识到,本发明并不限于这些实施方案。预期本发明的各种特征和方面在不同的环境或应用中可单独地或结合地使用。例如,关于右手控制器示出的特征也可以在左手控制器中实现,并且反之亦然。因此,说明书和附图是视为说明性和示例性的而非限制性的。例如,“优选地”一词和短语“优选但不是必须地”在本文中同义地使用以一致地包括“不是必须地”或“任选地”的含义。“包含”、“包括”和“具有”旨在是开放式术语。

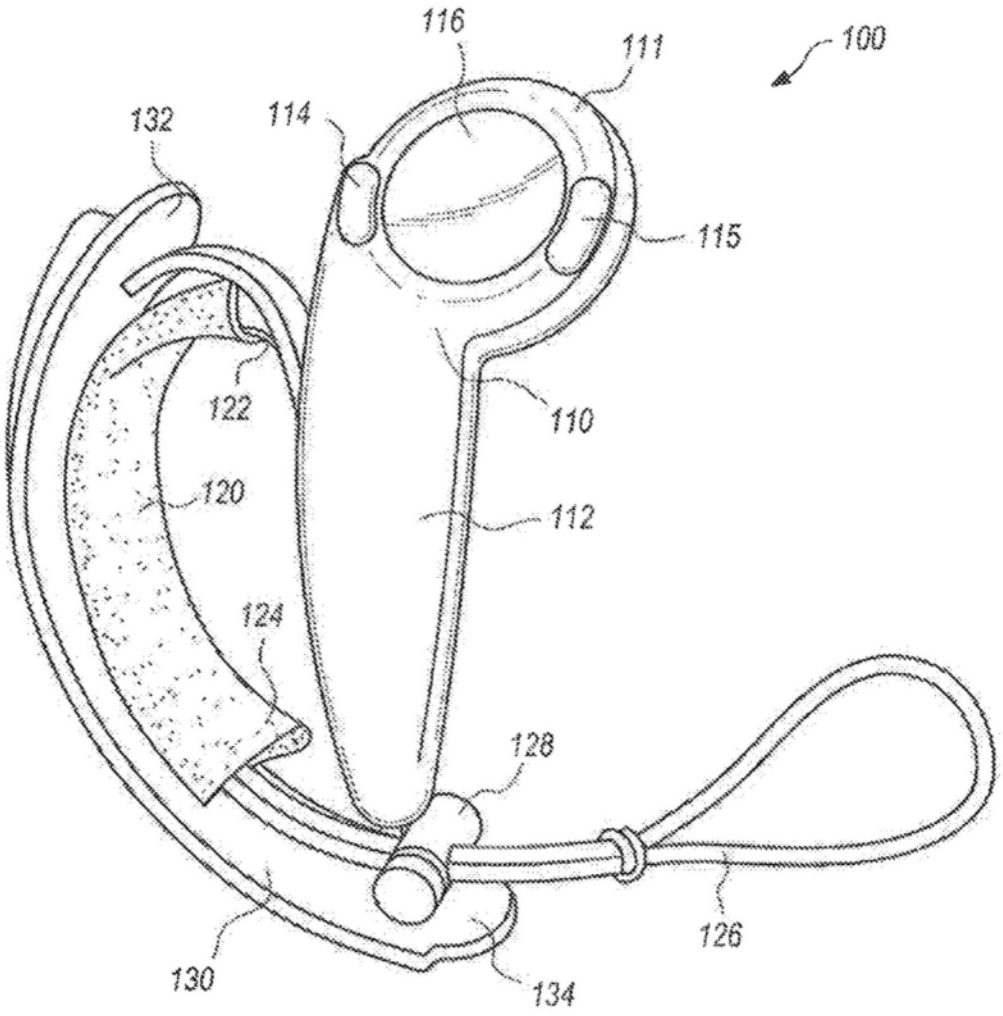


图1

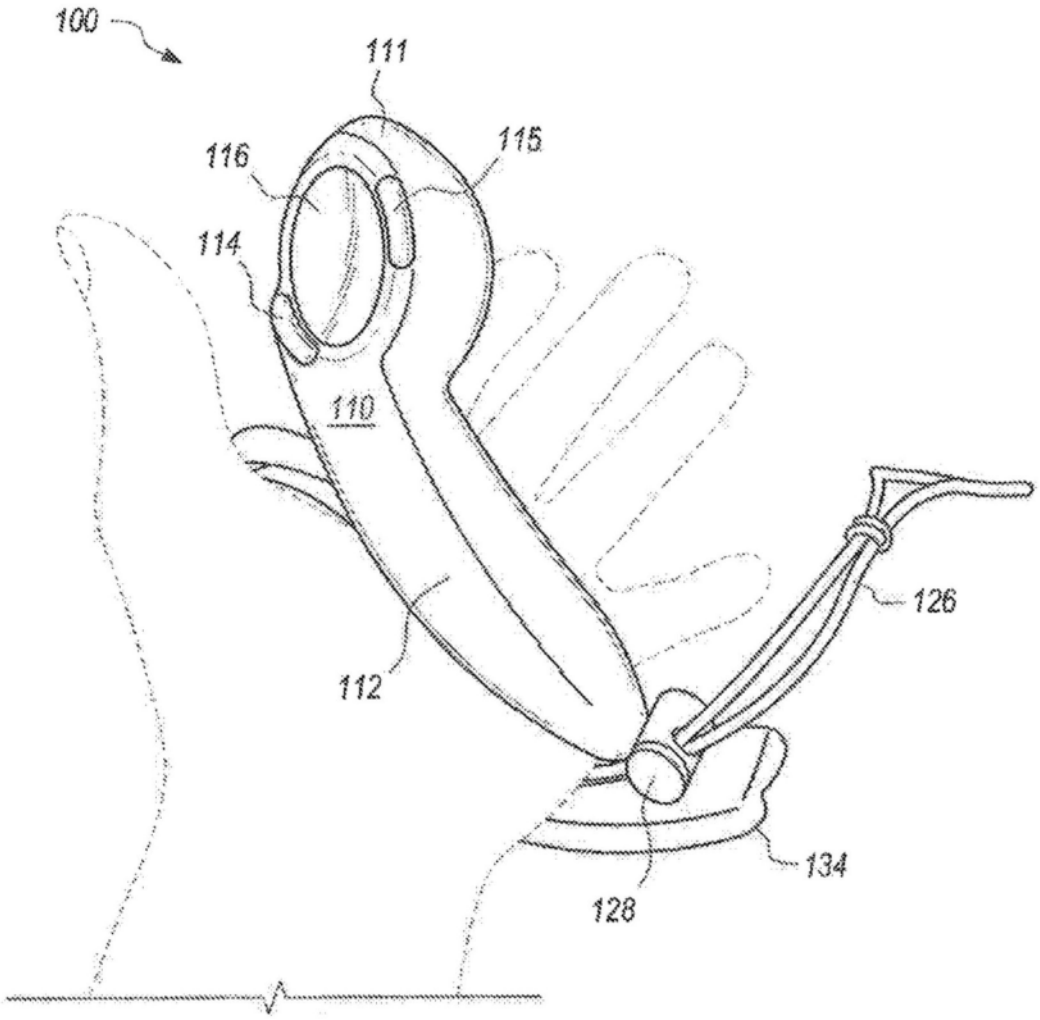


图2

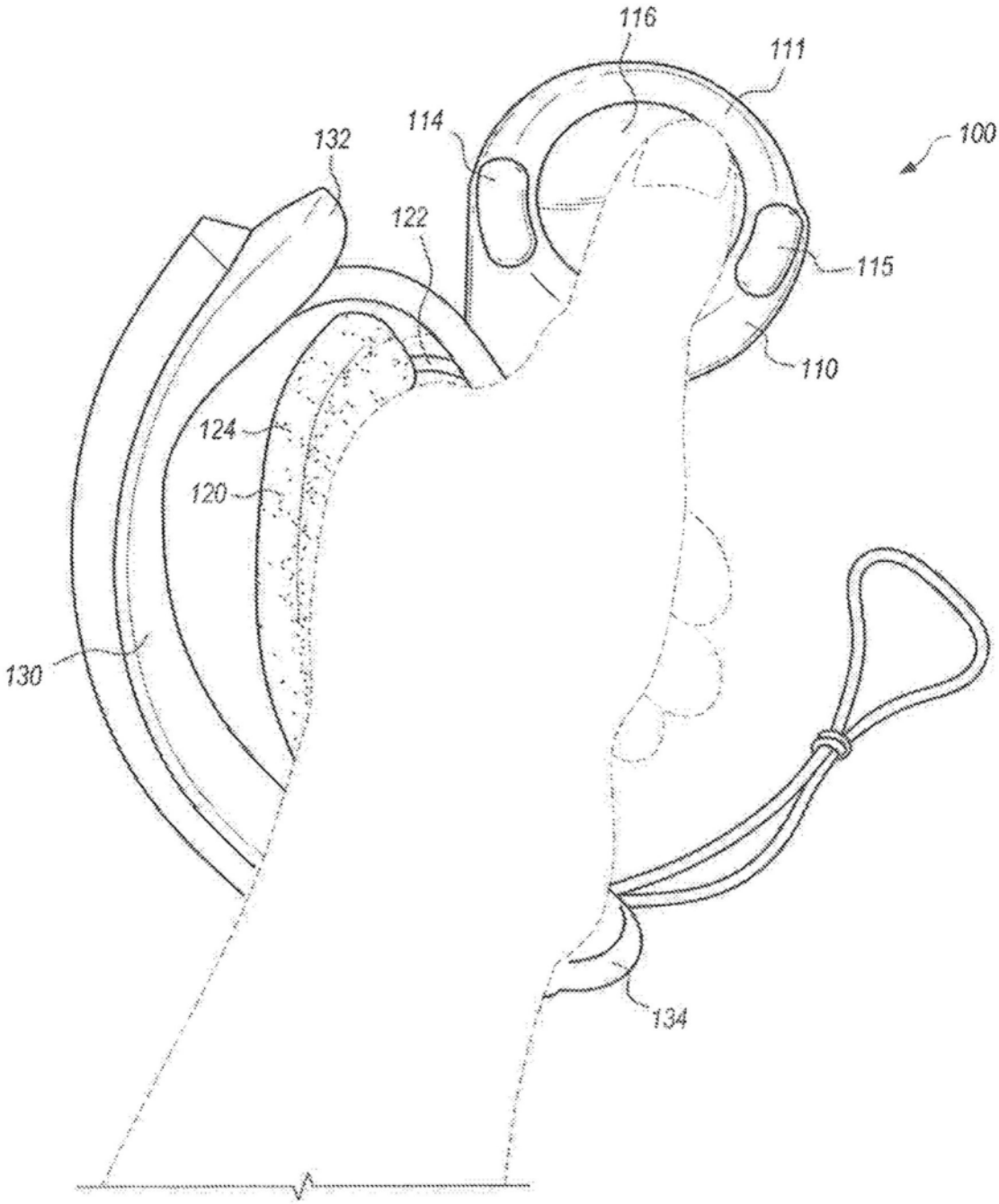


图3

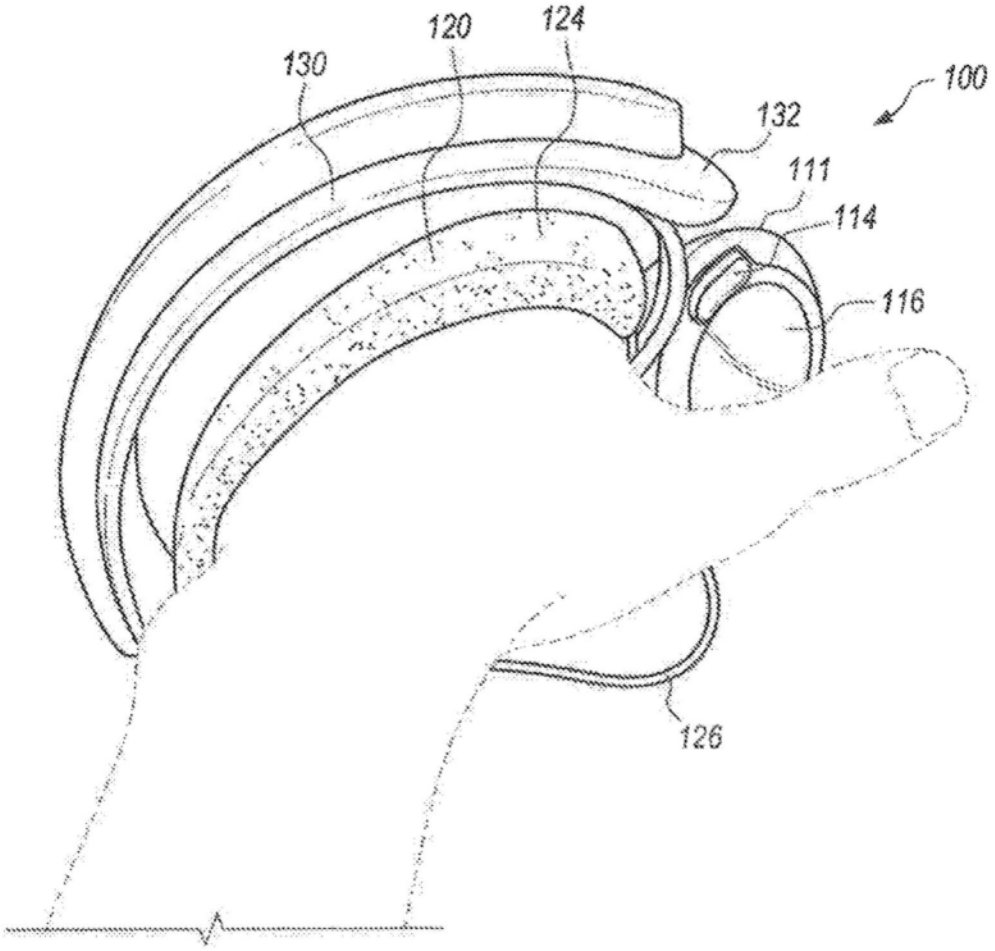


图4

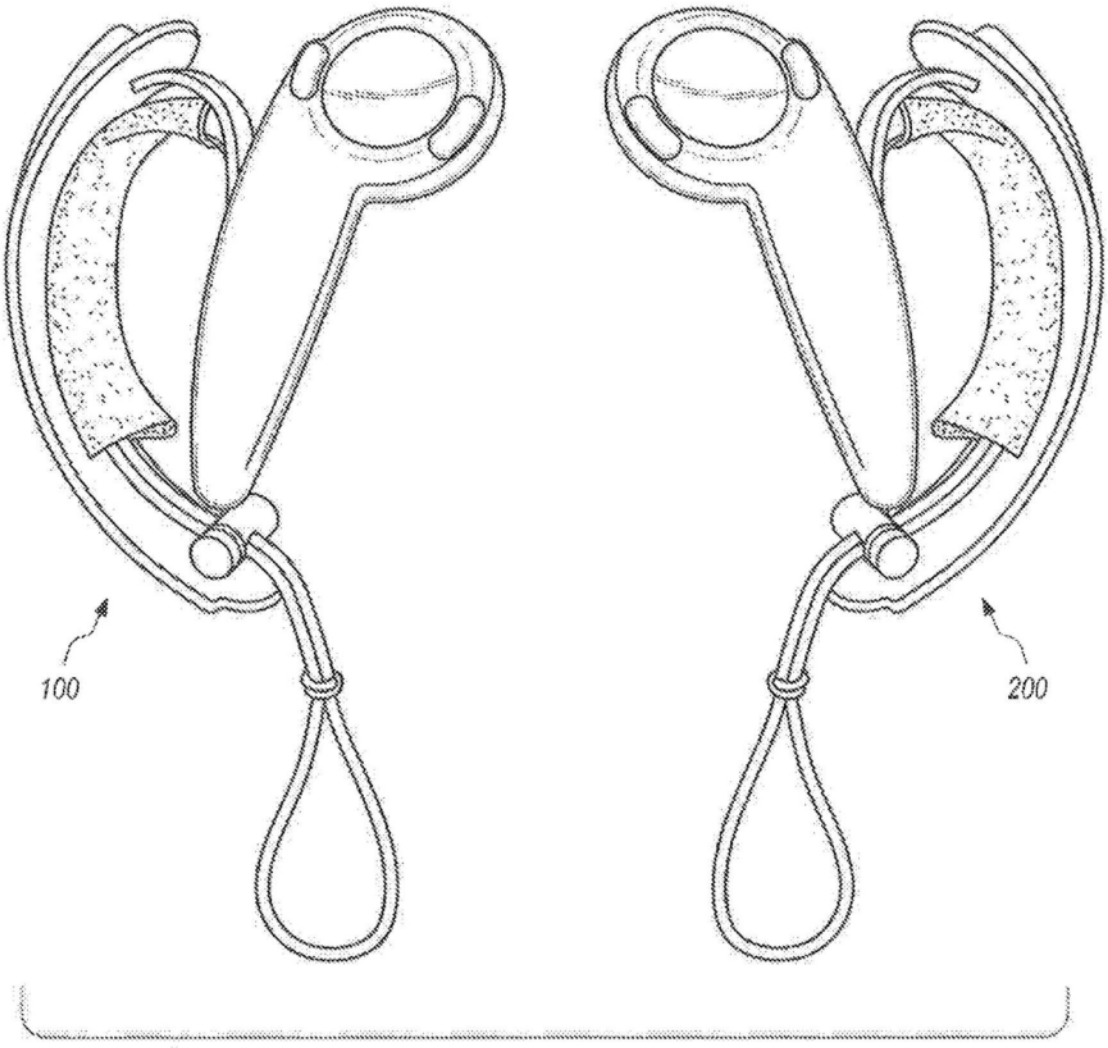


图5

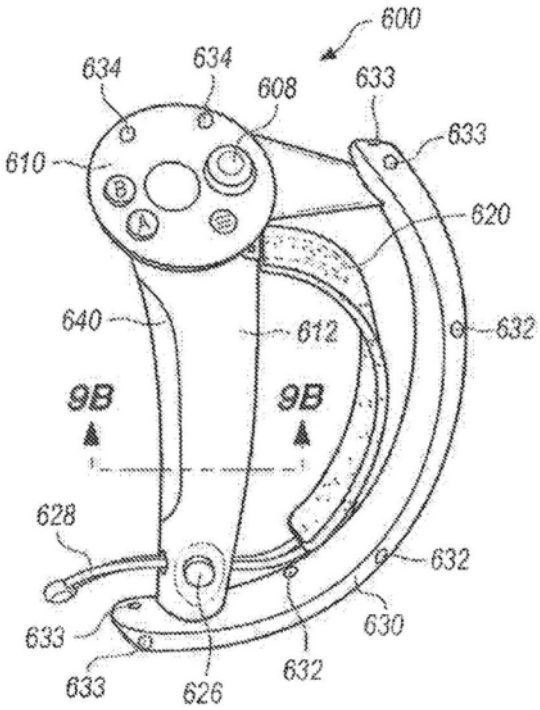

600
634
634
608
633
633
610
620
640
612
632
9B
9B
628
632
633
630
633
626
632

图6A

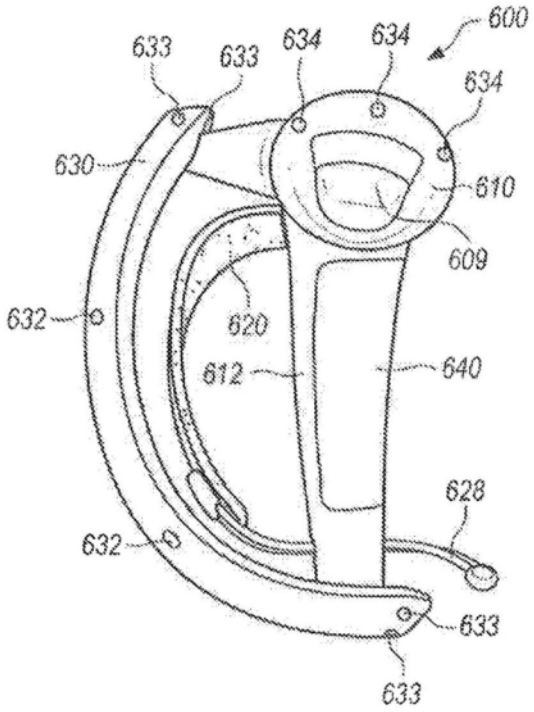

600
633
633
634
634
634
630
610
609
620
632
612
640
628
632
633
633

图6B

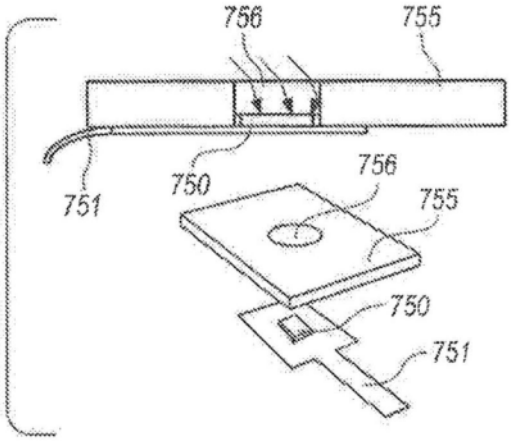

756
755
751
750
756
755
750
751

图7A

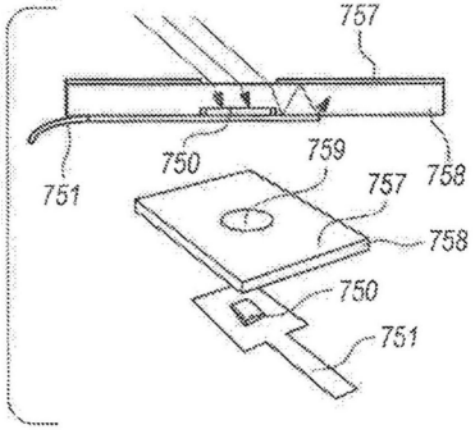

757
751
750
759
757
758
758
750
751

图7B

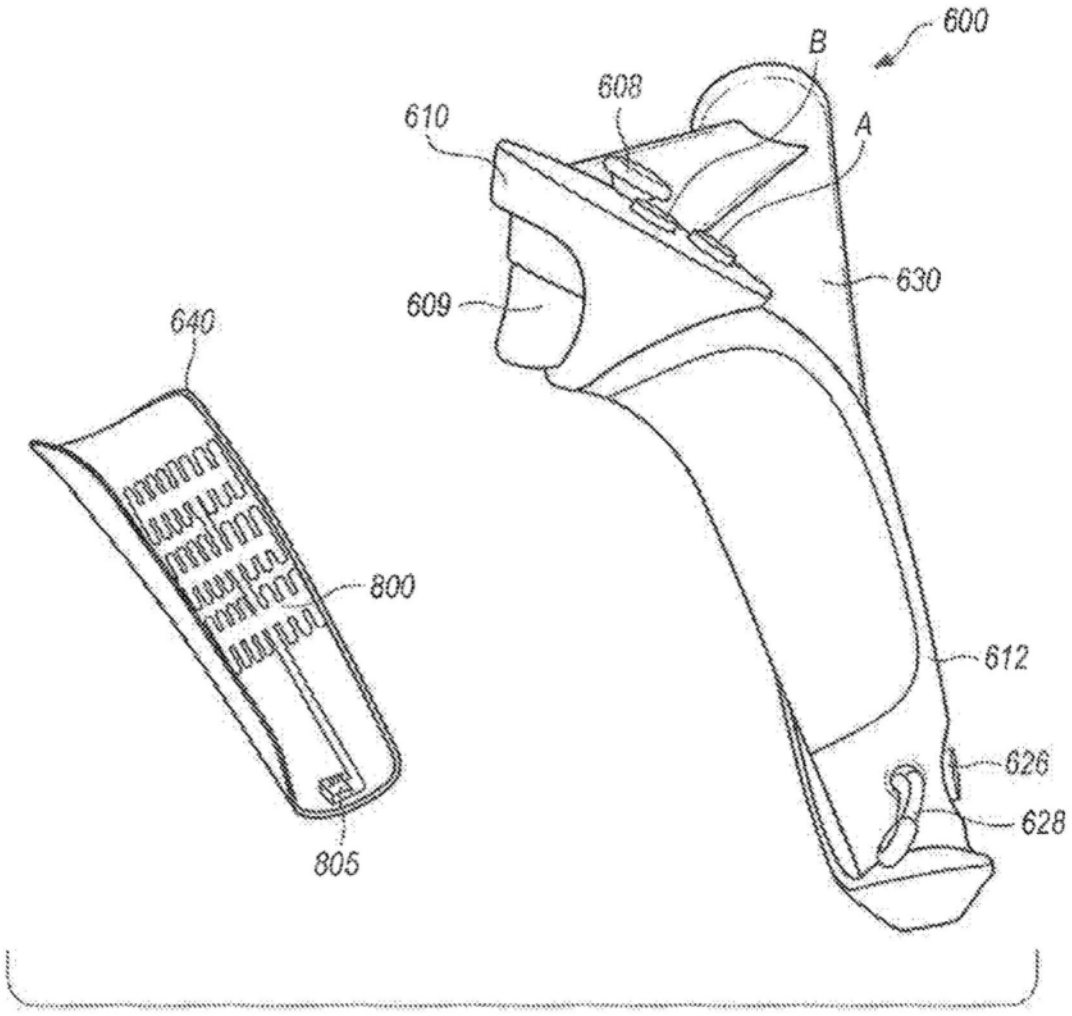


图8

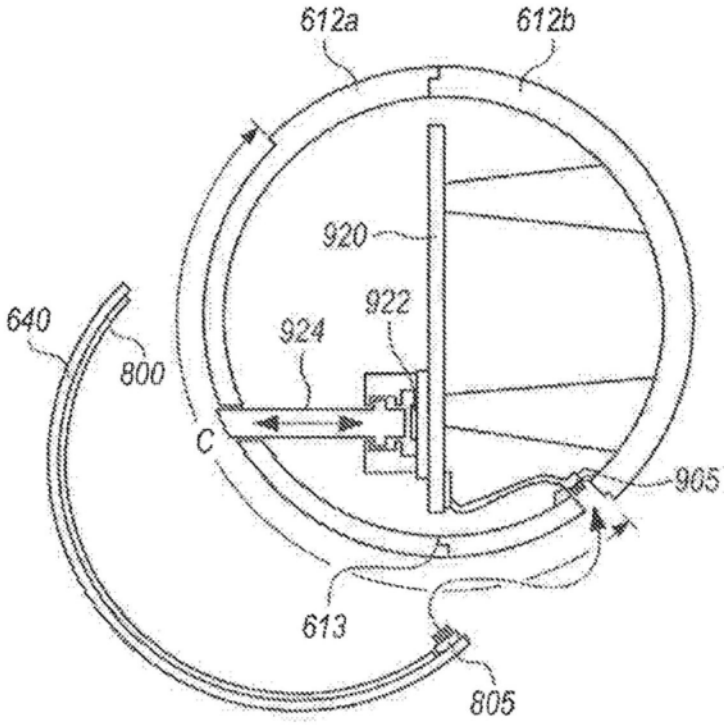

612a
612b
920
922
924
640
800
C
905
613
805

图9A

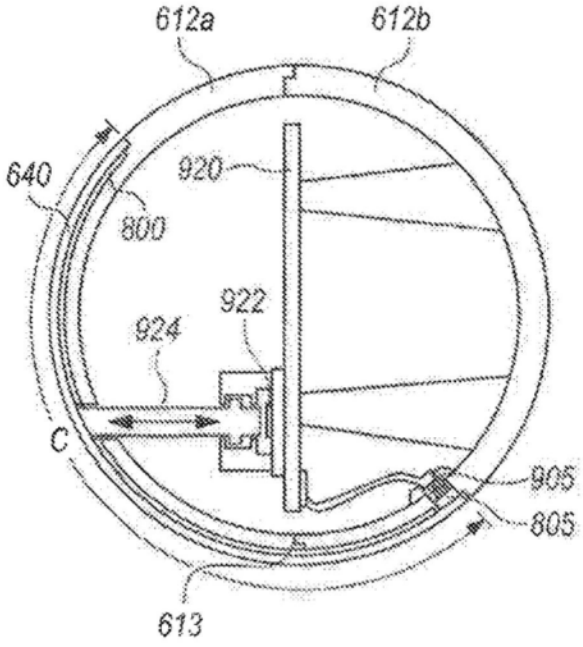

612a
612b
640
920
800
922
924
C
905
805
613

图9B