



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110462259 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201780081015.7

(22)申请日 2017.11.29

(30)优先权数据

62/427,357 2016.11.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.06.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/063739 2017.11.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/102430 EN 2018.06.07

(71)申请人 虚拟切割有限公司

地址 美国内布拉斯加

(72)发明人 S·法里托尔 N·伍德

J·邓普尔特

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 王永建

(51)Int.Cl.

F16H 21/40(2006.01)

F16H 21/52(2006.01)

F16H 27/08(2006.01)

F16H 29/20(2006.01)

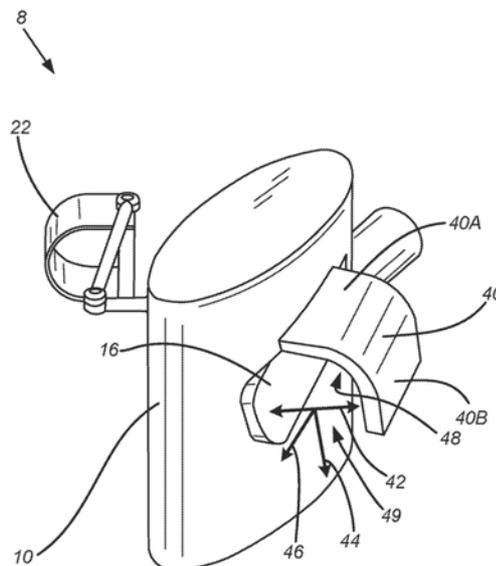
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54)发明名称

具有用户存在检测的用户控制器及相关系统和方法

(57)摘要

本发明涉及用户控制器,所述用户控制器具有拇指护套,所述拇指护套带有限定在所述拇指护套中的敞开侧。另外的实施例涉及与所述拇指护套相关联的拇指存在传感器和感觉反馈组件。附加的实施例涉及可调节拇指护套。还有其他的实施例涉及包括这种用户控制器的系统。



1. 一种用户控制器,包括:
 - (a) 控制器主体;以及
 - (b) 耦接到所述控制器主体的拇指护套,其中所述拇指护套包括:
 - (i) 从所述控制器主体延伸的第一护套部分;以及
 - (ii) 从所述第一护套部分延伸的第二护套部分,其中所述第二护套部分横向于所述第一护套区段,其中所述第一护套部分、所述第二护套部分以及所述控制器主体限定拇指开口和敞开侧。
2. 如权利要求1所述的用户控制器,其中,所述第一护套部分、所述第二护套部分以及所述控制器主体不形成围绕所述拇指开口的360°包围。
3. 如权利要求1所述的用户控制器,还包括设置在所述拇指开口内的光传感器。
4. 如权利要求1所述的用户控制器,还包括设置在所述拇指护套的内壁上的光发射器和设置在所述控制器主体上的光接收器,其中所述光接收器定位成接收由所述光发射器发射的光。
5. 如权利要求1所述的用户控制器,还包括设置在所述控制器主体上的光发射器和设置在所述拇指护套的内壁上的光接收器,其中所述光接收器定位成接收由所述光发射器发射的光。
6. 如权利要求1所述的用户控制器,还包括光发射器和光接收器,其中所述光发射器和所述光接收器设置在所述控制器主体上。
7. 如权利要求1所述的用户控制器,还包括设置在所述控制器主体上且位于所述拇指护套内的电容传感器。
8. 如权利要求1所述的用户控制器,还包括设置在所述控制器主体上且位于所述拇指护套内的机械传感器。
9. 如权利要求1所述的用户控制器,其中,所述拇指护套能够在缩回位置和伸出位置之间调节。
10. 如权利要求1所述的用户控制器,还包括设置在所述拇指护套的外表面上的反馈信号组件,其中所述反馈信号组件对用户可见。
11. 如权利要求1所述的用户控制器,其中,用户的拇指能够通过所述拇指开口或所述敞开侧从所述拇指护套移除。
12. 一种机器人手术系统,包括:
 - (a) 系统控制器;
 - (b) 可操作地耦接到所述系统控制器的机器人手术设备,所述机器人手术设备包括:
 - (i) 设备主体;
 - (ii) 可操作地耦接到所述设备主体的至少一个机器人臂;以及
 - (iii) 可操作地耦接到所述机器人臂的至少一个末端执行器;以及
 - (c) 可操作地耦接到所述系统控制器的用户控制器,所述用户控制器包括:
 - (i) 控制器主体;以及
 - (ii) 耦接到所述控制器主体的拇指护套,其中所述拇指护套和所述控制器主体限定拇指开口和侧开口。

13. 如权利要求12所述的机器人手术系统,其中,所述拇指护套包括:

- (a) 从所述控制器主体延伸并限定所述拇指开口的第一壁的第一护套部分;
- (b) 从所述第一护套部分延伸并限定所述拇指开口的第二壁的第二护套部分;以及
- (c) 所述拇指开口的由所述控制器主体限定的第三壁。

14. 如权利要求13所述的机器人手术系统,其中,所述侧开口限定在所述第二壁和所述第三壁之间。

15. 如权利要求12所述的机器人手术系统,其中,所述拇指护套不形成围绕所述拇指开口的360°包围。

16. 如权利要求12所述的机器人手术系统,还包括设置在所述拇指开口内的拇指存在传感器。

17. 如权利要求16所述的机器人手术系统,其中,所述拇指存在传感器包括光传感器、电容传感器或机械传感器。

18. 如权利要求12所述的机器人手术系统,其中,所述拇指护套能够在缩回位置和伸出位置之间调节。

19. 如权利要求12所述的机器人手术系统,还包括设置在所述拇指护套的外表面上的反馈信号组件,其中所述反馈信号组件对用户可见。

20. 如权利要求12所述的机器人手术系统,其中,用户的拇指能够通过所述拇指开口或所述侧开口从所述拇指护套移除。

具有用户存在检测的用户控制器及相关系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35 U.S.C§119(e) 要求2016年11月29日提交的名称为“具有用户存在检测的控制器及相关系统和方法”的美国临时申请62/427,357的权益,该申请通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本文的各种实施例涉及对用于诸如机器人医疗设备系统的系统中的多自由度(DOF)用户输入设备的用户存在检测。

背景技术

[0004] 具有多个自由度的用户输入设备要求用户支撑该输入设备的质量。

[0005] 这种已知输入设备的一个示例在图1-2B中示出。图1示出了用于用户左手的多DOF用户输入设备8。为了与所述设备8对接,用户将左手掌放置在所述用户控制器8的主体10上,将食指放置在食指接口12上(所述食指接口12能够通过旋转连杆14相对于所述主体10移动),并将拇指放置在拇指凹槽16中。所述用户接口8的主体10通过联动装置18连接到多DOF定位或感测系统。为了提供力和扭矩以移动所述用户接口8,拇指约束件20和食指约束件22均将用户的手约束到所述设备8上。

[0006] 图2A和图2B示出了用户进一步输入食指接口12的打开/关闭运动的能力,该食指接口12使用连杆14和旋转接头30连接到所述主体10。最小位移32(如图2A所示)和最大位移34(如图2B所示)可被测量并被用作附加控制信号。所述拇指约束件20和食指约束件22提供约束,使得用户在使抓握器在其整个运动范围内移动时维持对所述主体10的控制。在使用户能够输入另一控制信号的同时,这种约束件使得用户难以以受控方式与所述设备8脱离。

[0007] 此外,为了使用户以受控方式退出设备,对输入设备的支撑必须转移到输入设备自身,或者设备输出的信号必须停止。也就是说,在使用期间,所述输入设备由用户的手支撑或维持在其可操作位置,但是在系统自身没有提供任何机械力的情况下从所述输入设备移除用户的手会导致输入设备由于重力被向下拉,这可能导致可操作地耦接到所述输入设备的机器人设备或组件移动或以不期望的方式被致动。

[0008] 本领域需要用于检测用户输入设备处、用户输入设备上或使用用户输入设备的用户的存在的改进方法和设备。

发明内容

[0009] 本文所讨论的是用于各种系统(包括机器人手术系统)的各种用户控制器。

[0010] 在示例1中,用户控制器包括控制器主体和耦接到所述控制器主体的拇指护套。所述拇指护套包括从所述控制器主体延伸的第一护套部分和从所述第一护套部分延伸的第二护套部分,其中,所述第二护套部分横向于所述第一护套区段。所述第一护套部分、所述第二护套部分以及所述控制器主体限定拇指开口和敞开侧。

[0011] 示例2涉及根据示例1的用户控制器,其中,所述第一护套部分、所述第二护套部分以及所述控制器主体不形成围绕所述拇指开口的360°包围。

[0012] 示例3涉及根据示例1的用户控制器,还包括设置在所述拇指开口内的光传感器。

[0013] 示例4涉及根据示例1的用户控制器,还包括设置在所述拇指护套的内壁上的光发射器和设置在所述控制器主体上的光接收器,其中所述光接收器定位成接收由所述光发射器发射的光。

[0014] 示例5涉及根据示例1的用户控制器,还包括设置在所述控制器主体上的光发射器和设置在所述拇指护套的内壁上的光接收器,其中所述光接收器定位成接收由所述光发射器发射的光。

[0015] 示例6涉及根据示例1的用户控制器,还包括光发射器和光接收器,其中所述光发射器和所述光接收器设置在所述控制器主体上。

[0016] 示例7涉及根据示例1的用户控制器,还包括设置在所述控制器主体上且位于所述拇指护套内的电容传感器。

[0017] 示例8涉及根据示例1的用户控制器,还包括设置在所述控制器主体上且位于所述拇指护套内的机械传感器。

[0018] 示例9涉及根据示例1的用户控制器,其中,所述拇指护套能够在缩回位置和伸出位置之间调节。

[0019] 示例10涉及根据示例1的用户控制器,还包括设置在所述拇指护套的外表面上的反馈信号组件,其中所述反馈信号组件对用户可见。

[0020] 示例11涉及根据示例1的用户控制器,其中,用户的拇指能够通过所述拇指开口或所述敞开侧从所述拇指护套移除。

[0021] 在示例12中,机器人手术系统包括:系统控制器;可操作地耦接到所述系统控制器的机器人手术设备;以及可操作地耦接到所述系统控制器的用户控制器。所述机器人手术设备包括:设备主体;可操作地耦接到所述设备主体的至少一个机器人臂;以及可操作地耦接到所述机器人臂的至少一个末端执行器。所述用户控制器包括控制器主体和耦接到所述控制器主体的拇指护套,其中,所述拇指护套和所述控制器主体限定拇指开口和侧开口。

[0022] 示例13涉及根据示例12的机器人手术系统,其中,所述拇指护套包括:从所述控制器主体延伸并限定所述拇指开口的第一壁的第一护套部分;从所述第一护套部分延伸并限定所述拇指开口的第二壁的第二护套部分;以及所述拇指开口的由所述控制器主体限定的第三壁。

[0023] 示例14涉及根据示例13的机器人手术系统,其中,所述侧开口限定在所述第二壁和所述第三壁之间。

[0024] 示例15涉及根据示例12的机器人手术系统,其中,所述拇指护套不形成围绕所述拇指开口的360°包围。

[0025] 示例16涉及根据示例12的机器人手术系统,还包括设置在所述拇指开口内的拇指存在传感器。

[0026] 示例17涉及根据示例16的机器人手术系统,其中,所述拇指存在传感器包括光传感器、电容传感器或机械传感器。

[0027] 示例18涉及根据示例12的机器人手术系统,其中,所述拇指护套能够在缩回位置

和伸出位置之间调节。

[0028] 示例19涉及根据示例12的机器人手术系统,还包括设置在所述拇指护套的外表面上的反馈信号组件,其中所述反馈信号组件对用户可见。

[0029] 示例20涉及根据示例12的机器人手术系统,其中,用户的拇指能够通过所述拇指开口或所述侧开口从所述拇指护套移除。

[0030] 虽然公开了多个实施例,但是根据显示和描述了本发明的说明性实施例的以下详细描述,本发明的其他实施例对本领域技术人员是显而易见的。如将认识到的那样,在所有这些都不脱离本发明的精神和范围的情况下,本发明能够在各种明显的方面进行修改。因此,附图和详细描述本质上应被认为是说明性的而非限制性的。

附图说明

[0031] 图1是已知用户输入设备的透视图。

[0032] 图2A是图1的已知用户输入设备的俯视图。

[0033] 图2B是图1的已知用户输入设备的另一俯视图。

[0034] 图3是根据一个实施例的具有拇指护套的用户输入设备的透视图。

[0035] 图4是根据一个实施例的具有拇指护套和基于光的传感器的用户输入设备的透视图。

[0036] 图5是根据另一实施例的具有拇指护套和另一基于光的传感器的用户输入设备的透视图。

[0037] 图6是根据一个实施例的用于基于光的传感器的已知电路配置的示意图。

[0038] 图7是根据一个实施例的具有拇指护套和电容传感器的用户输入设备的透视图。

[0039] 图8是根据一个实施例的用于电容传感器的已知电路配置的示意图。

[0040] 图9是根据一个实施例的用于机械传感器的已知电路配置的示意图。

[0041] 图10是根据一个实施例的具有拇指护套和感觉信号的用户输入设备的透视图。

[0042] 图11A是根据另一实施例的具有处于缩回位置的可调节拇指护套的用户输入设备的透视图。

[0043] 图11B是根据另一实施例的具有处于伸出位置的可调节拇指护套的用户输入设备的透视图。

[0044] 图12是根据一个实施例的具有拇指护套和机械传感器的用户输入设备的透视图。

具体实施方式

[0045] 本文的各种实施例涉及用于检测多DOF用户输入设备处、多DOF用户输入设备上或使用多DOF用户输入设备的用户的存在的方法和设备,其中用户使用夹持抓握来抓握设备。也就是说,各种实施例具有安装在输入设备上的护套,该护套被配置为检测用户的手的存在。如果所述护套检测到用户的手(或更具体地说根据某些实施例是拇指),则设备将用户就位且应启用控制的信号(“存在信号”)发送到系统(例如,系统的系统控制器组件)。当手被移除时,“存在信号”的缺失可以用于停止使用设备输出,或者如果其为触觉使能的,则将设备锁定就位。

[0046] 应当理解,本文的各种用户控制器实施例可以与各种机器人手术系统一起使用,

其中用户控制器是用户接口并被耦接到手术系统,使得用户控制器可被用于控制定位到患者的腔体中或定位在患者的腔体内的机器人手术设备。也就是说,本文公开的各种用户控制器实施例及相关系统和方法可以结合到任何其他已知的机器人手术系统、设备或方法中,与其结合使用或者用作其一部分。例如,本文公开的各种实施例可以结合到以下文献中公开的医疗设备和系统中的任一个中或者与其一起使用:美国专利8,968,332(2015年3月3日公布,名称为“Magnetically Coupleable Robotic Devices and Related Methods”),美国专利8,834,488(2014年9月16日公布,名称为“Magnetically Coupleable Surgical Robotic Devices and Related Methods”),美国专利申请14/617,232(2015年2月9日提交,名称为“Robotic Surgical Devices and Related Methods”),美国专利9,579,088(2017年2月28日公布,名称为“Methods, Systems, and Devices for Surgical Visualization and Device Manipulation”),美国专利8,343,171(2013年1月1日公布,名称为“Methods and Systems of Actuation in Robotic Devices”),美国专利8,828,024(2014年9月9日公布,名称为“Methods and Systems of Actuation in Robotic Devices”),美国专利申请14/454,035(2014年8月7日提交,名称为“Methods and Systems of Actuation in Robotic Devices”),美国专利申请12/192,663(2008年8月15日提交,名称为“Medical Inflation, Attachment, and Delivery Devices and Related Methods”),美国专利申请15/018,530(2016年2月8日提交,名称为“Medical Inflation, Attachment, and Delivery Devices and Related Methods”),美国专利8,974,440(2015年3月10日公布,名称为“Modular and Cooperative Medical Devices and Related Systems and Methods”),美国专利8,679,096(2014年3月25日公布,名称为“Multifunctional Operational Component for Robotic Devices”),美国专利9,179,981(2015年11月10日公布,名称为“Multifunctional Operational Component for Robotic Devices”),美国专利申请14/936,234(2015年11月9日提交,名称为“Multifunctional Operational Component for Robotic Devices”),美国专利8,894,633(2014年11月25日公布,名称为“Modular and Cooperative Medical Devices and Related Systems and Methods”),美国专利8,968,266(2015年3月3日公布,名称为“Methods and Systems for Handling or Delivering Materials for Natural Orifice Surgery”),美国专利9,060,781(2015年6月23日公布,名称为“Methods, Systems, and Devices Relating to Surgical End Effectors”),美国专利申请14/745,487(2015年6月22日提交,名称为“Methods, Systems, and Devices Relating to Surgical End Effectors”),美国专利9,089,353(2015年7月28日公布,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请14/800,423(2015年7月15日提交,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请13/573,849(2012年10月9日提交,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请13/738,706(2013年1月10日提交,名称为“Methods, Systems, and Devices for Surgical Access and Insertion”),美国专利申请13/833,605(2013年3月15日提交,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请14/661,465(2015年3月18日提交,名称为“Methods, Systems, and Devices for Surgical Access and Insertion”),美国专利9,498,292(2016年11月22日公布,名称为“Single Site Robotic Devices and

Related Systems and Methods”),美国专利申请15/357,663(2016年11月21日提交,名称为“Single Site Robotic Devices and Related Systems and Methods”),美国专利9,010,214(2015年4月21日公布,名称为“Local Control Robotic Surgical Devices and Related Methods”),美国专利申请14/656,109(2015年3月12日提交,名称为“Local Control Robotic Surgical Devices and Related Methods”),美国专利申请14/208,555(2014年3月13日提交,名称为“Methods, Systems, and Devices Relating to Robotic Surgical Devices, End Effectors, and Controllers”),美国专利申请14/210,934(2014年3月14日提交,名称为“Methods, Systems, and Devices Relating to Force Control Surgical Systems”),美国专利申请14/212,686(2014年3月14日提交,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请14/334,383(2014年7月17日提交,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请14/853,477(2015年9月14日提交,名称为“Quick-Release End Effectors and Related Systems and Methods”),美国专利申请14/938,667(2015年11月11日提交,名称为“Robotic Device with Compact Joint Design and Related Systems and Methods”),美国专利申请15/227,813(2016年8月3日提交,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请15/599,231(2017年5月18日提交,名称为“Robotic Surgical Devices, Systems, and Related Methods”),美国专利申请15/691,087(2017年8月30日提交,名称为“Robotic Device with Compact Joint Design and an Additional Degree of Freedom and Related Systems and Methods”),美国专利申请62/425,149(2016年11月22日提交,名称为“Improved Gross Positioning Device and Related Systems and Methods”),美国专利申请62/433,837(2016年12月14日提交,名称为“Releasable Attachment Device for Coupling to Medical Devices and Related Systems and Methods”)和美国专利7,492,116(2007年10月31日提交,名称为“Robot for Surgical Applications”)、7,772,796(2007年4月3日提交,名称为“Robot for Surgical Applications”)以及8,179,073(2011年5月15日公布,名称为“Robotic Devices with Agent Delivery Components and Related Methods”),所有这些文献都通过引用整体并入本文。

[0047] 因此,本文公开或预期的各种用户控制器8实施例可以与任何机器人手术系统一起使用以操作机器人设备或其组件(包括定位在患者的目标腔体中或通过切口定位到患者组织中的这种设备)。这样,用户利用她的拇指和食指来操纵用户控制器8,从而致动设备或其组件以执行期望的过程。

[0048] 图3示出了根据一个实施例的用户控制器8,所述用户控制器8具有拇指护套(也称为“罩壳”、“套管”或“护罩”)40,而不是如上面关于图1-2B所讨论的拇指约束件。如本文所用,“护套”、“罩壳”、“套管”或“护罩”旨在表示在三侧包围用户拇指同时在第四侧限定开口的任何结构,用户能够通过该开口移除其拇指。所述拇指护套40在两侧围绕拇指,所述主体10在第三侧进行约束,从而仅使一侧敞开。更具体地,所述护套40具有从所述主体10延伸的第一部分40A和从所述第一部分40A在基本横向于所述第一部分40A的方向上延伸的第二部分40B,从而围绕拇指开口48包围其两侧,使得所述拇指开口48由所述第一部分40A、所述第二部分40B和拇指凹槽16限定。或者,所述设备8不需要具有拇指凹槽——在这种实施方式

中,所述主体10可以限定第三侧。结果,所述拇指护套40和所述拇指凹槽16或主体10进一步限定了如图所示的敞开侧49。相比之下,上面讨论的已知拇指约束件20与拇指凹槽16结合操作以完全在四侧围绕或包围拇指——围绕拇指的整个360°。

[0049] 在一个实施例中,当用户的拇指定位在所述拇指开口48内时,所述拇指护套40可以充分地对其进行约束,使得拇指可以用于与食指一起执行“夹持运动”,以使食指约束件22在箭头42所示的方向上远离或靠近所述主体10移动。这样,所述拇指护套40可以以类似于上面讨论的已知拇指约束件20的方式进行操作。然而,与该约束件20不同的是,所述护套40还允许拇指的两种退出方法。也就是说,用户的拇指不仅能够由箭头46所示的方向上以与已知的拇指约束件20尽可能相同的方式向近端缩回,而且还能够在箭头44所示的方向上通过所述敞开侧49从所述拇指开口48移出。从图3中可以看出,潜在的两个退出方向垂直夹持方向(由箭头42表示)并且相互垂直。这样,所述护套40的这种配置允许对夹持运动的精确控制,同时使用户能够通过以受控且简单的方式移除其拇指而与所述设备8脱离。

[0050] 为了说明,本文使用的术语“用户控制器”将指代由用户操纵以向机器人系统提供输入并由此操作机器人系统的一些部分的用户输入设备的各种实施例。相反,术语“系统控制器”将指代可以用于操作系统的任何处理器、计算机或其他系统控制器组件(诸如微处理器等)。

[0051] 图4示出了用户控制器8的另一实施方式,所述用户控制器8具有被配置为检测用户拇指的存在的传感器51。应当理解,所述控制器8的该实施例具有基本上类似于上述护套40的拇指护套40,所述拇指护套40包括所描述的特征和益处。此外,在该示例性实施方式中,用户存在传感器51结合到所述护套40中。所述设备8具有设置在所述护套40上的匹配光发射器50和设置在所述主体10上的接收器52。可选地,所述发射器可以位于所述主体10上并且所述接收器可以位于所述护套40上。在另一替代方案中,可以将两个或更多个这种传感器结合到所述设备8中。所述发射器50和接收器52以使由所述发射器50发射的光54的路径与如箭头42表示的夹持运动的运动方向大致对齐的方式定位。在使用中,所述发射器50和接收器52被放置成使得当用户的拇指不存在时,来自发射器50的光(可见光或其他)到达所述接收器52。相反,当用户的拇指存在于所述拇指开口48内时,所述光54的路径被阻挡。然后将该信号的缺失用作用户存在(即,用户的拇指存在于所述拇指开口48内)的指示信号,从而指示用户正在抓握所述用户控制器8。一旦所述光路径被用户的拇指阻挡,通过在由箭头44和46表示的两个方向(如上所述,这两个方向与由箭头42表示的夹持方向和光54的路径垂直)中的任一方向上缩回拇指来实现该信号(用户不存在的指示信号)的恢复。护套40和传感器51的这种配置允许拇指在不允许光通过的情况下在夹持方向(如箭头42所示)上运动。这允许所述护套40足够宽松,使得容易实现退出。也就是说,所述拇指开口48的相对于用户拇指的尺寸不会影响传感器51检测其中的存在的能力或用户利用所述护套40以允许用户利用夹持运动来移动上面讨论的食指约束件的能力。

[0052] 或者,任何已知的传感器或传感器技术都可以与所述用户控制器8一起使用,以检测所述护套40内的用户拇指的存在(和不存在)。

[0053] 所述传感器51允许所述用户控制器8(以及与控制器8耦接的系统)利用有关用户拇指存在或不存在的信息来激活或停用所述用户控制器8的机械支撑件。也就是说,所述传感器51可以被配置为当拇指插入所述护套40中时将“存在”信号发送到系统(未示出)的系

统控制器(未示出),使得所述系统控制器停用所述用户控制器8的任何机械支撑件。类似地,所述传感器51还可以配置成当拇指从所述护套40缩回时向所述系统控制器(未示出)发送“不存在”信号,使得所述系统控制器激活所述用户控制器8的机械支撑件,从而防止重力导致所述用户控制器8以不期望的方式移动,进而防止该不期望的移动导致控制的机器人设备也以不期望的方式移动。

[0054] 图5示出了具有反射型光传感器61的用户控制器8的替代实施例。也就是说,所述用户控制器8具有均如图5所示嵌入所述主体10中的发射器60和接收器62,使得从所述发射器60发射的光64通过最近的遮挡作为反射光66返回到所述接收器62。在这种配置中,所述护套40内的用户拇指的存在提供了比所述护套40短得多的路径,并因此提供了对应的比在不存在拇指的情况下检测到的信号更强的返回信号。然后可以对该信号进行阈值处理以确定用户拇指的二元化存在/不存在。也就是说,可以建立预定阈值,在该预定阈值之上则可以理解为用户的拇指存在于所述护套40中,使得存在信号被发送到系统控制器(未示出)。在一个实施方式中,应当理解,该实施例与先前描述的实施例具有基本相同的特征、退出模式和优点(包括对夹持运动方向上的运动不敏感)。

[0055] 图6示出了与传感器(诸如上面关于图4和图5讨论的传感器51,61中的任一个)结合使用以检测所述护套40内的用户拇指的存在的示例性已知电路。在该实施例中,提供了一对或多对红外(IR)发射器和检测器(类似于图4和图5中所描述的那些)。用户拇指的存在阻挡来自发射器的IR光到达检测器,从而改变电路的输出状态。所描述的每个发射器/检测器对使用图6中的电路检测存在。当用户的拇指不存在于设备中时,光电晶体管Q1从LED1接收IR光。这使晶体管导通,使得电流流过电阻器R1,并且在比较器U1的非反相输入端(引脚5)上出现非零电压。如果该电压高于U1的反相输入(由R2和R3的分压器设定),则比较器的输出接通,从而将输出电压降至0。当所述检测器Q1被阻挡时,所述晶体管关闭,且电路输出为5伏。或者,任何已知的电路或电路配置都可用于此目的。

[0056] 图7示出了用于用户控制器8的传感器70的另一实施例。在该具体实施方式中,代替基于光的技术,所述传感器70是如图所示定位在所述主体10中的已知电容传感器70。所述电容传感器70的功能与已知的电容传感器70相似,用于检测所述护套40内的用户拇指的存在。根据一个实施例,应当理解,该实施例与先前描述的实施例具有基本相同的特征、退出模式和优点(包括对夹持运动方向上的运动不敏感)。

[0057] 图8示出了根据另一实施方式的与诸如上面关于图7讨论的传感器70的电容传感器结合使用的用于检测所述护套40内的用户拇指的存在的示例性已知电路。诸如图7中的传感器70的一个或多个电容传感器放置在所述拇指护套的内表面上。在使用中,当用户的拇指放置在所述护套40中时,电容的变化改变电路的输出状态。或者,任何与电容传感器结合操作的已知电路或电路配置都可用于此目的。

[0058] 图12示出了用于用户控制器8的传感器120的另一实施例。在该具体实施方式中,代替基于光或基于电容的技术,所述传感器120是如图所示定位在所述主体10中的已知机械传感器120。所述机械传感器120的功能与已知的机械传感器120相似,用于检测所述护套40内的用户拇指在存在。例如,所述机械传感器120可以通过用户的拇指按压所述传感器120来致动,从而指示拇指存在于所述护套40内。根据一个实施例,应当理解,该实施例与先前描述的实施例具有基本相同的特征、退出模式和优点(包括对夹持运动方向上的运动不

敏感)。

[0059] 图9示出了根据另一实施例的与诸如上面关于图12讨论的传感器120的机械传感器结合使用的用于检测所述护套40内的用户拇指的存在的示例性已知电路。在该实施例中,机械开关(例如开关120)放置在所述拇指护套40的内部。在使用中,当用户的拇指就位时,所述开关被致动并且电路的输出状态改变。当用户的拇指不在所述护套中时,所述开关断开,并且所述开关的输出被拉高至5伏。V1将此信号反相为0伏输出。当拇指放置在所述护套中时,所述开关被按压,这将电路的输出改变为5V。开关去抖动电路是当所述机械开关接合和脱离时滤除输出的短时转换的电路。或者,任何与机械传感器结合操作的已知电路或电路配置都可用于此目的。

[0060] 图10示出了根据一个实施例的具有用户感觉反馈信号组件100的用户控制器8。也就是说,该具体实施方式具有信号组件100,所述信号组件100向用户提供关于用户的拇指是否位于护套40内的一些类型的感觉反馈。在图10中所示的具体实施例中,所述反馈信号组件100是设置在拇指护套40上的LED 100形式的视觉反馈组件100。或者,可以使用任何形式的感觉反馈信号。该反馈组件100向用户提供关于系统(未示出)是否检测到护套40内的用户拇指的存在的反馈。反馈可以由多个LED信号、听觉信号或其他视觉信号提供。根据该实施例,在使用中,如果检测到用户的拇指,则LED 100将点亮,从而指示拇指定位在护套40内。应当理解,具有用户反馈信号组件100的用户控制器8可以具有本文公开或预期的各种传感器组件中的任何一种。另外,应当理解,所述用户反馈信号组件100可以结合到本文公开或预期的任何其他实施例中。

[0061] 图11A和图11B示出了根据一个实施例的可调节护套40。更具体地,在该具体实施方式中,所述护套40可以在图11A中所示的缩回位置和图11B中所示的伸出位置之间移动。这样,所述护套40可以调节成相对于所述主体10定位在缩回位置,其中所述拇指开口48具有由箭头110表示的最小宽度(如图11A所示),或者可以远离所述主体10向外延伸直到伸出位置,其中所述拇指开口48具有由箭头112表示的最大宽度(如图11B所示)。这种可调节性使得所述护套40能够符合各种用户拇指尺寸,同时在使用户仍然能够以受控方式脱离的情况下向用户提供足够的控制权。还应理解,具有所述可调节护套40的用户控制器8可以具有本文公开或预期的各种传感器或感觉反馈组件中的任何一种。另外,应当理解,所述可调节护套40可以结合到本文公开或预期的任何其他实施例中。

[0062] 尽管已经参考优选实施例描述了本发明,但是本领域技术人员将认识到,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上进行改变。

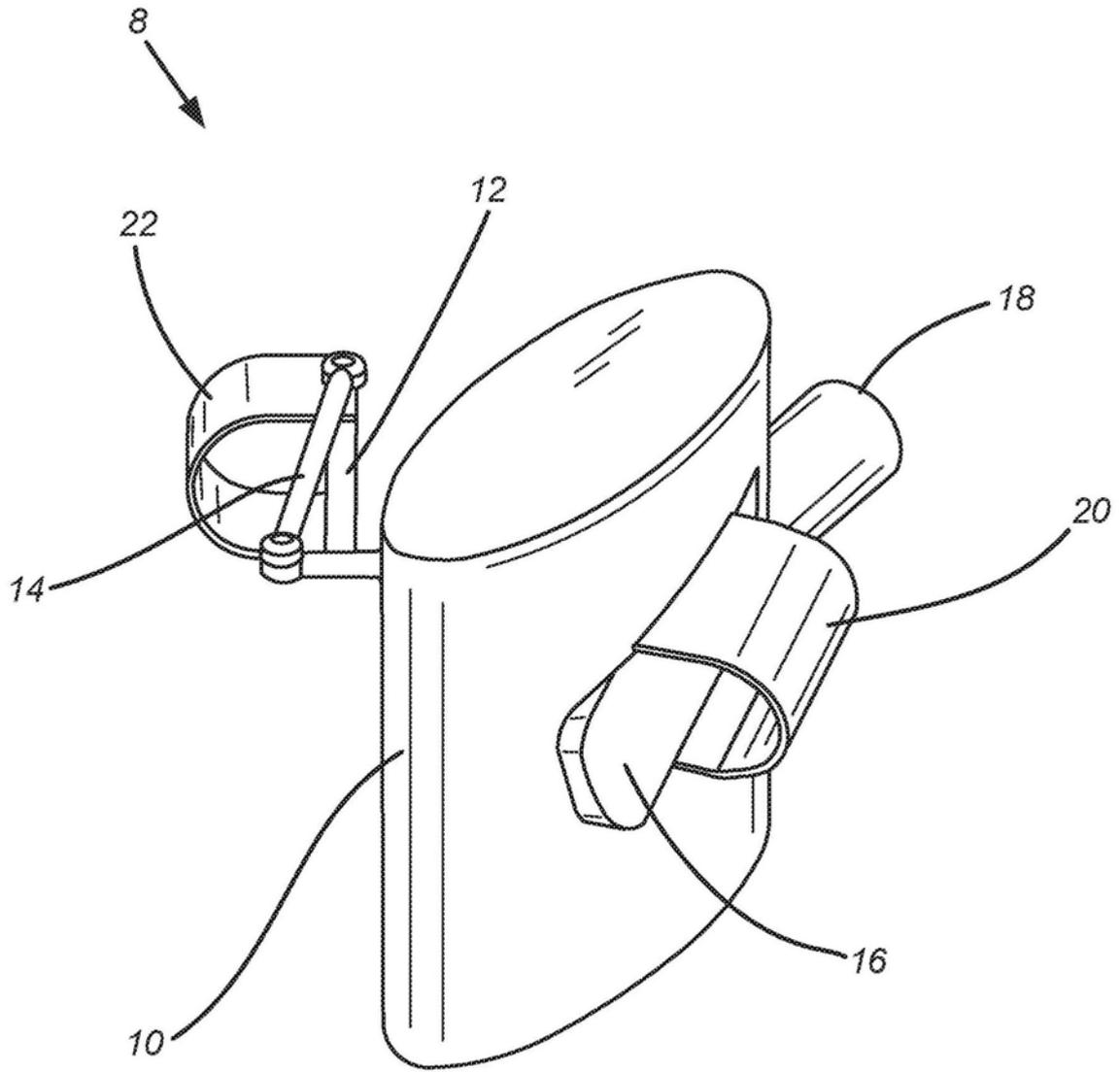


图1
现有技术

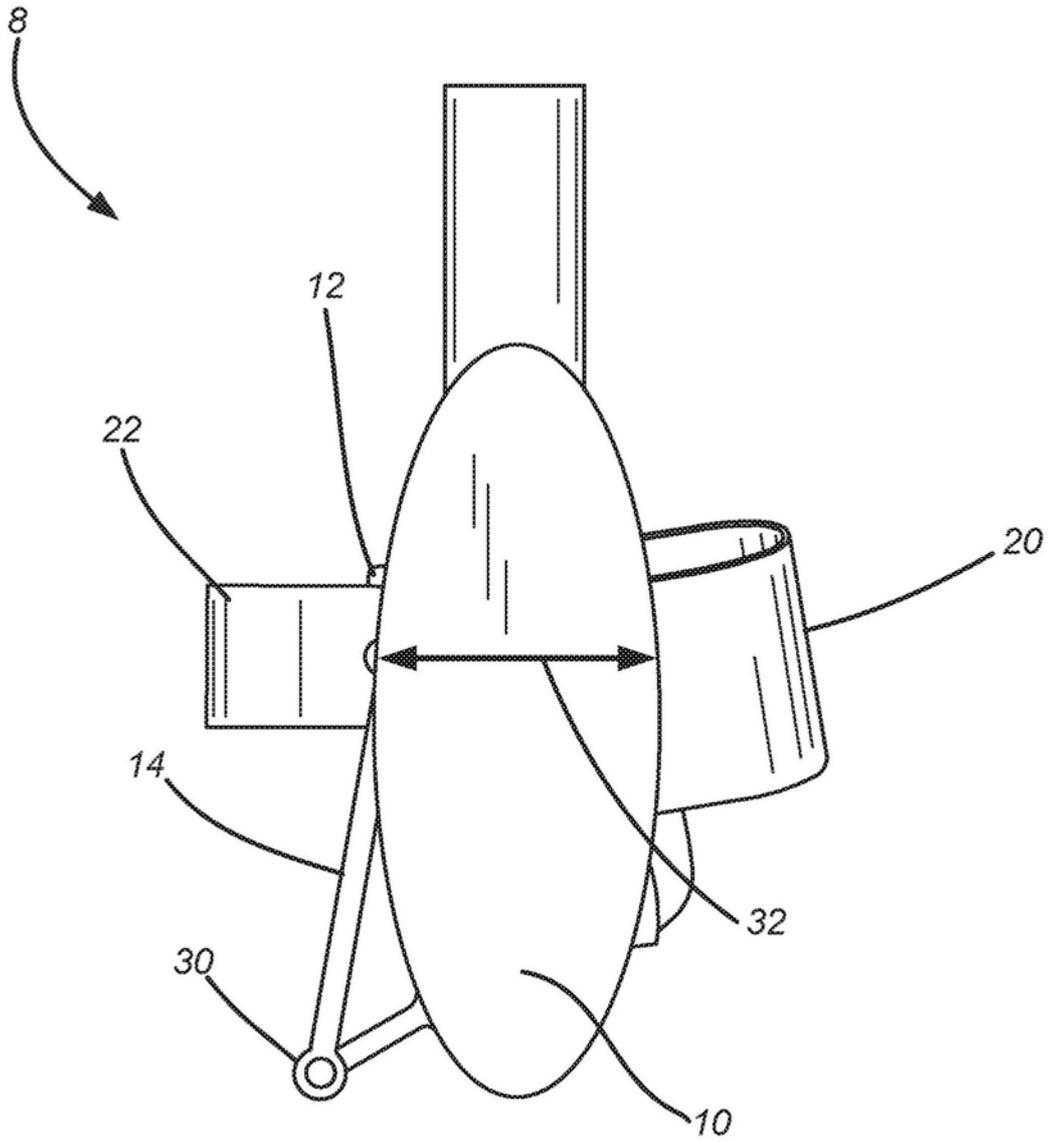


图2A
现有技术

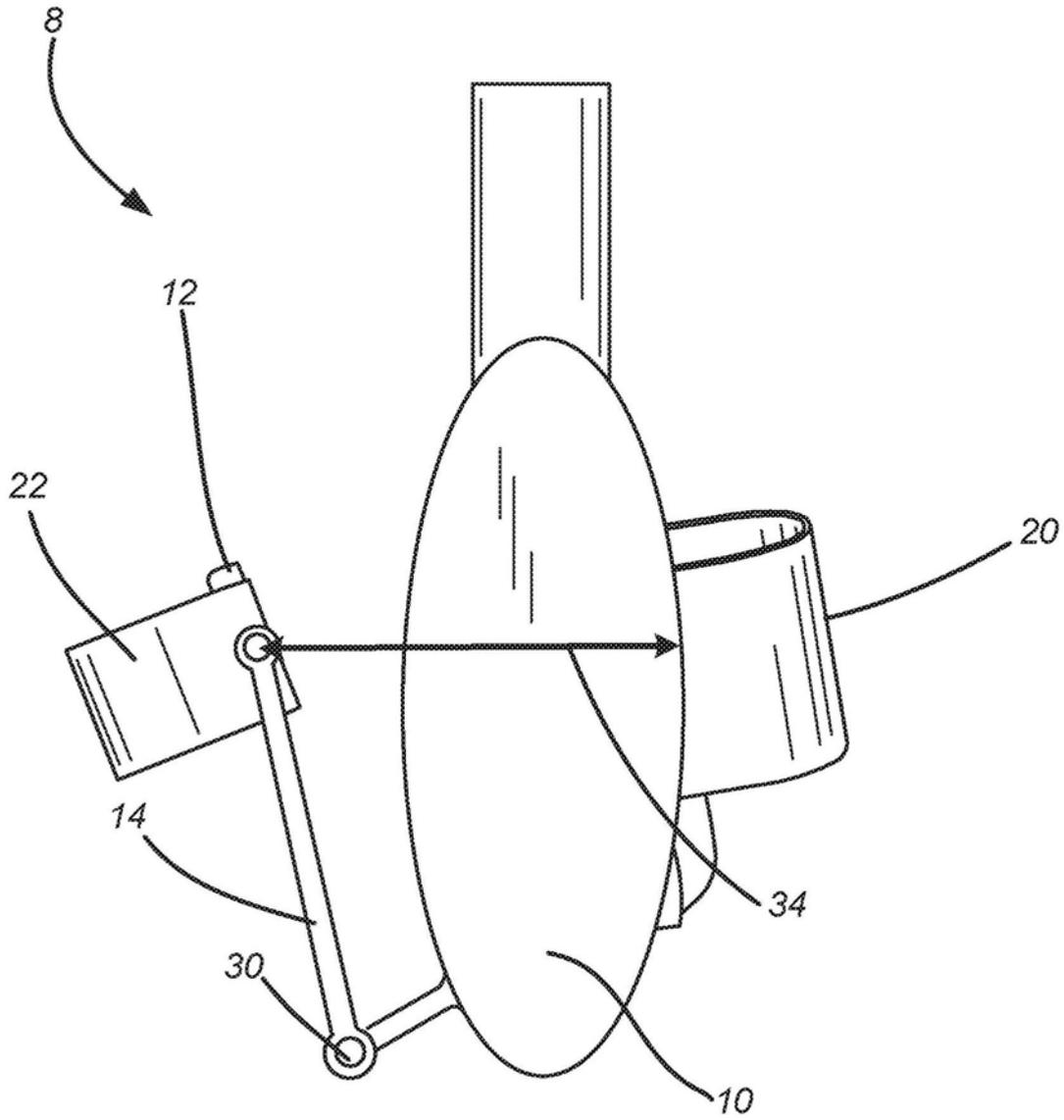


图2B
现有技术

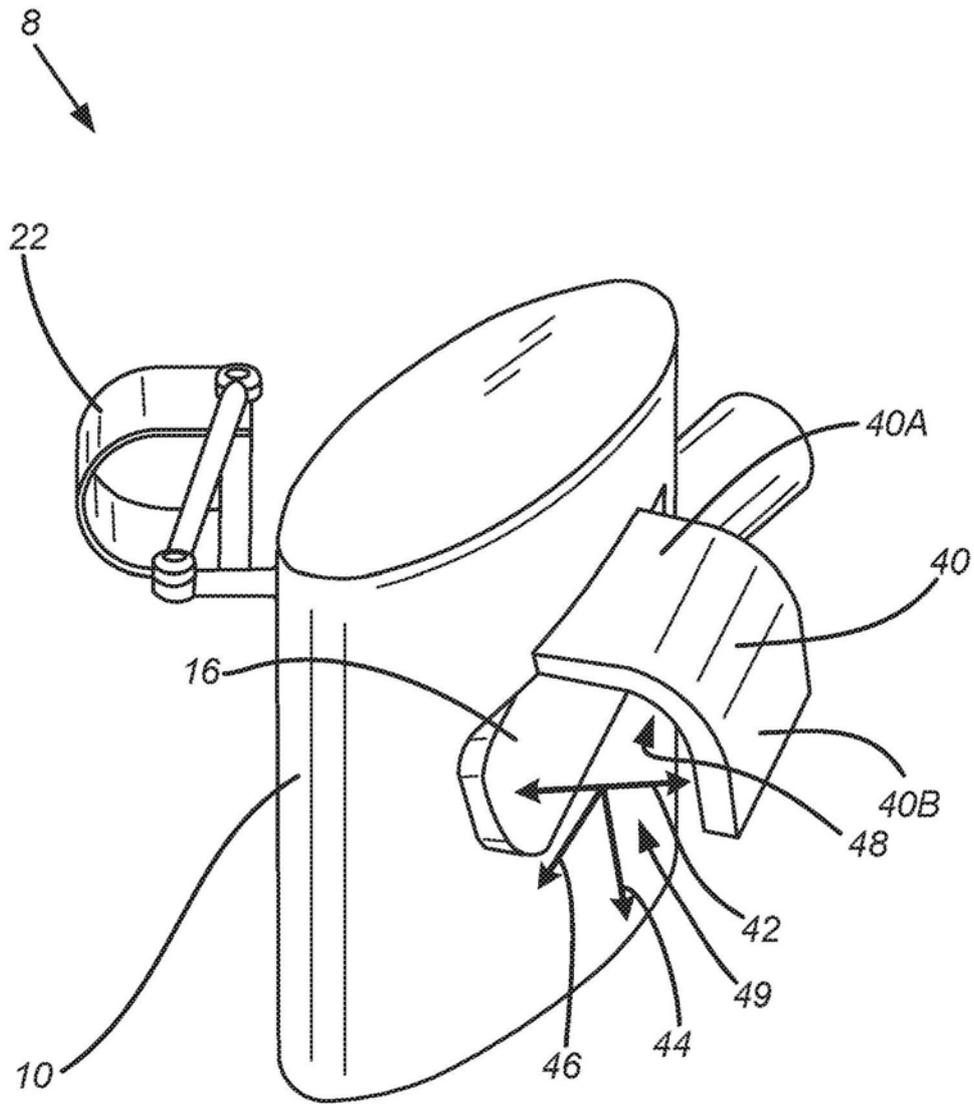


图3

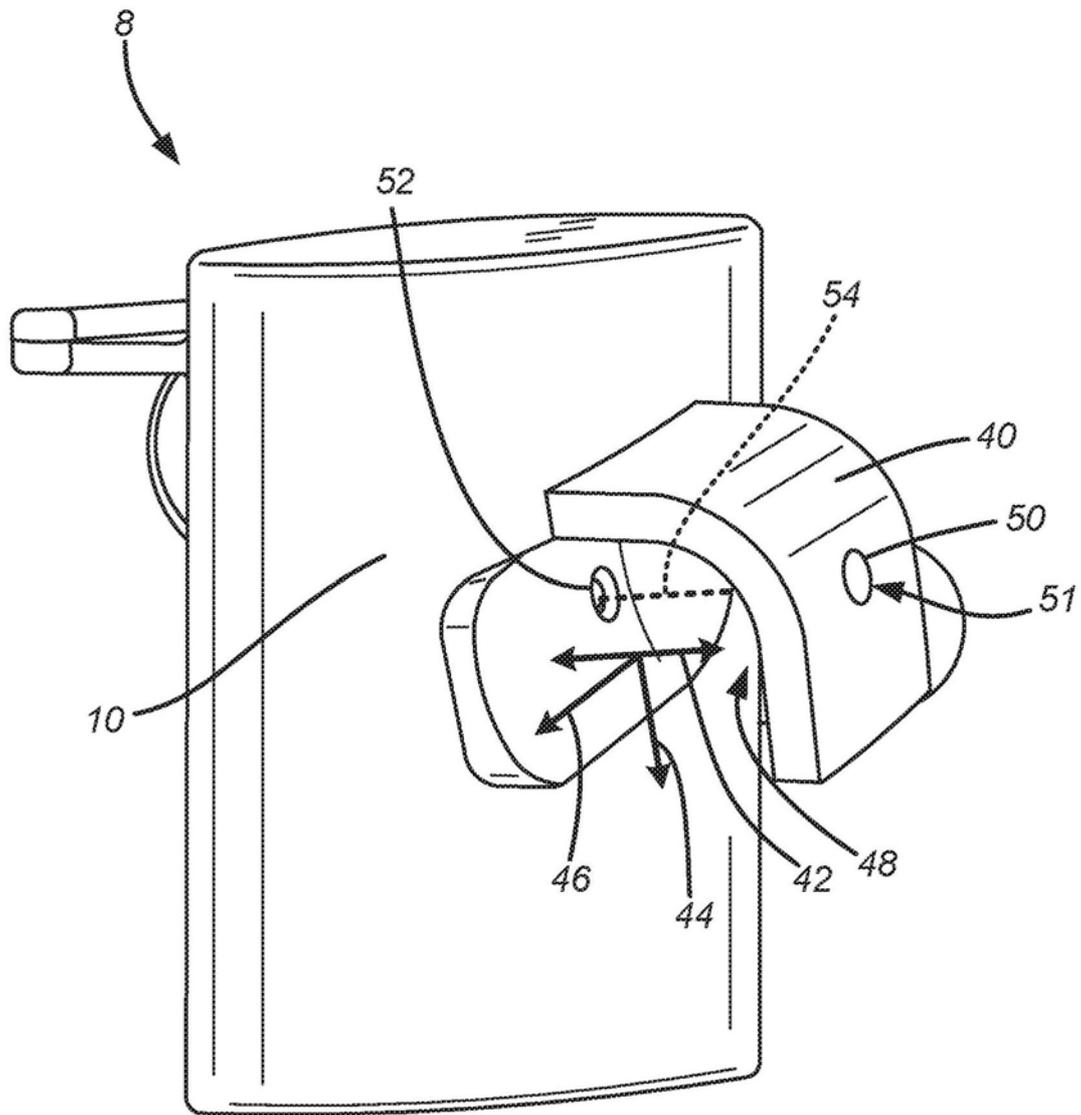


图4

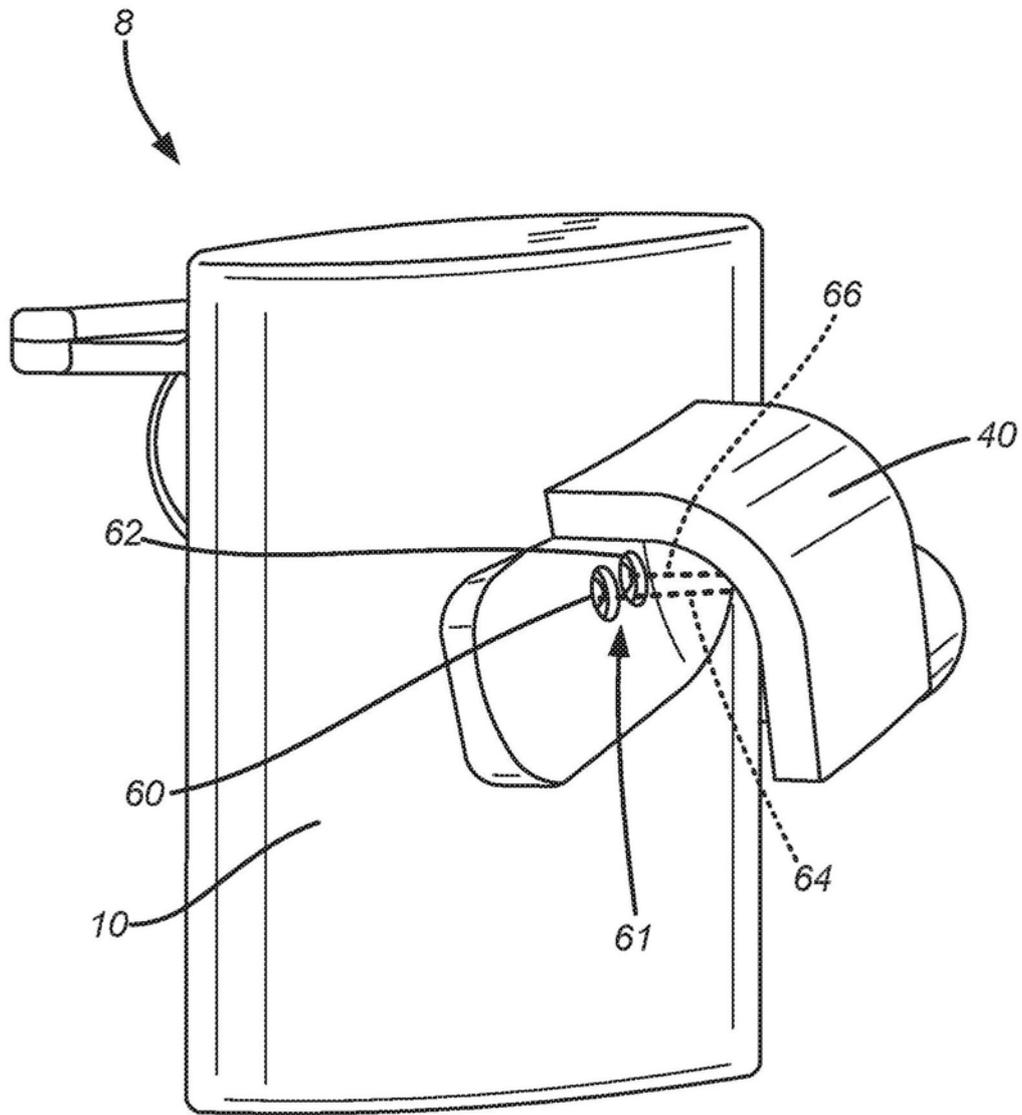


图5

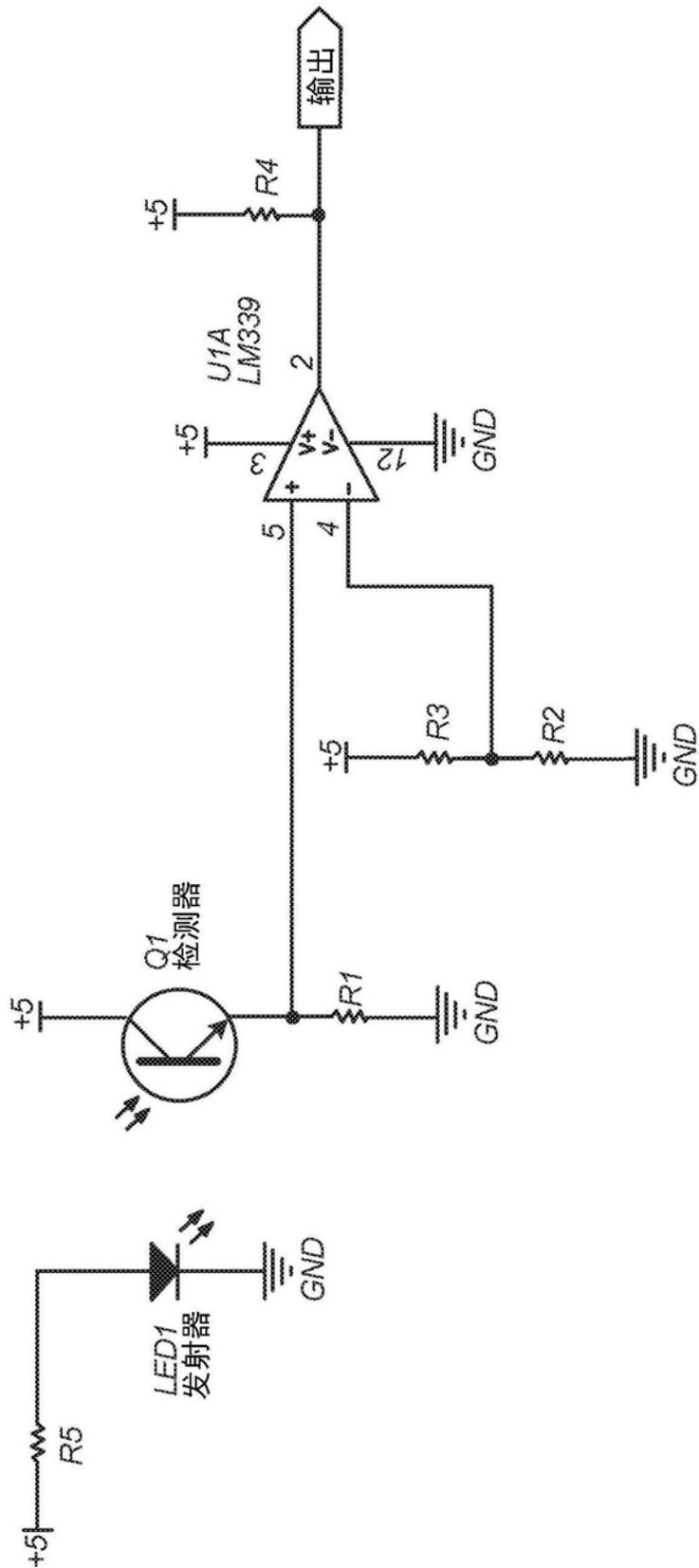


图6

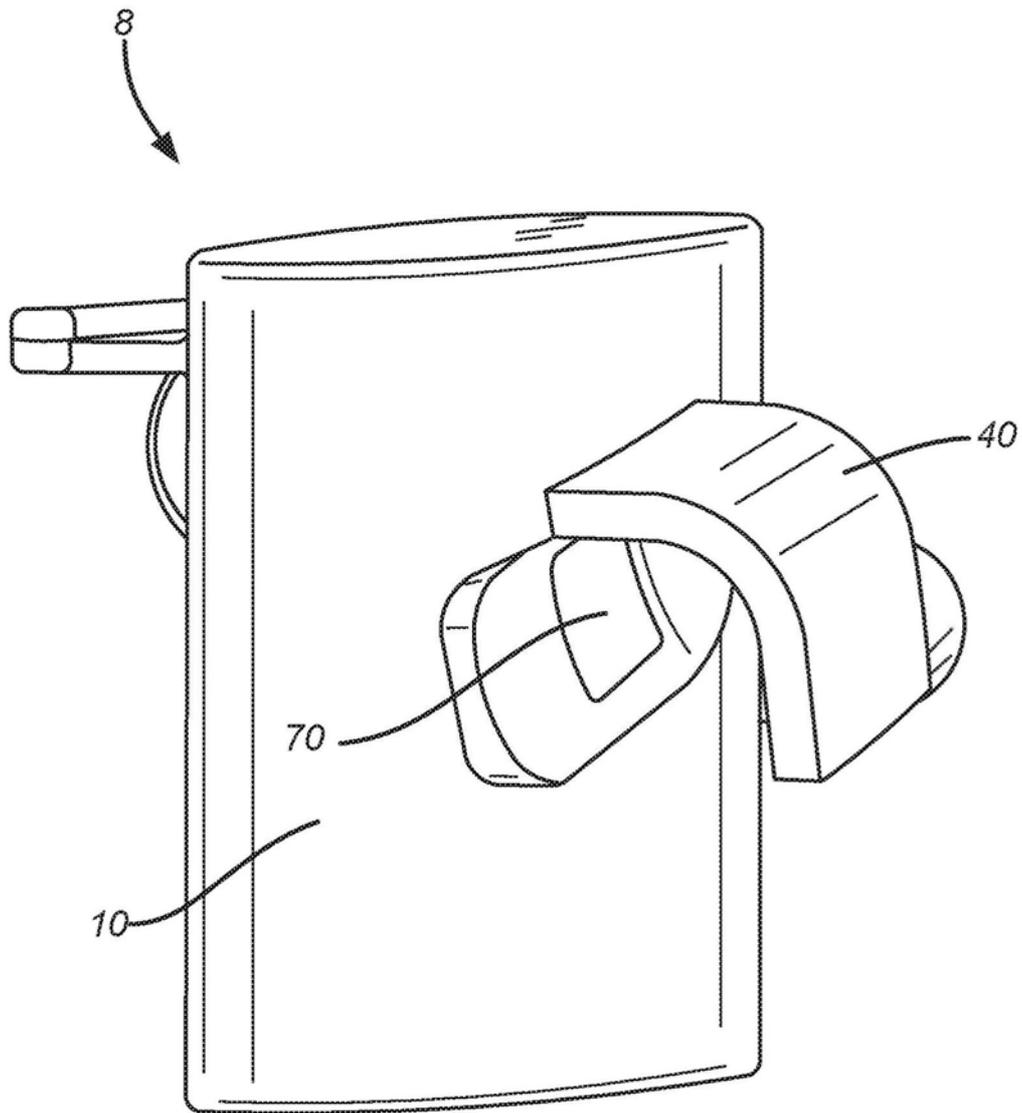


图7

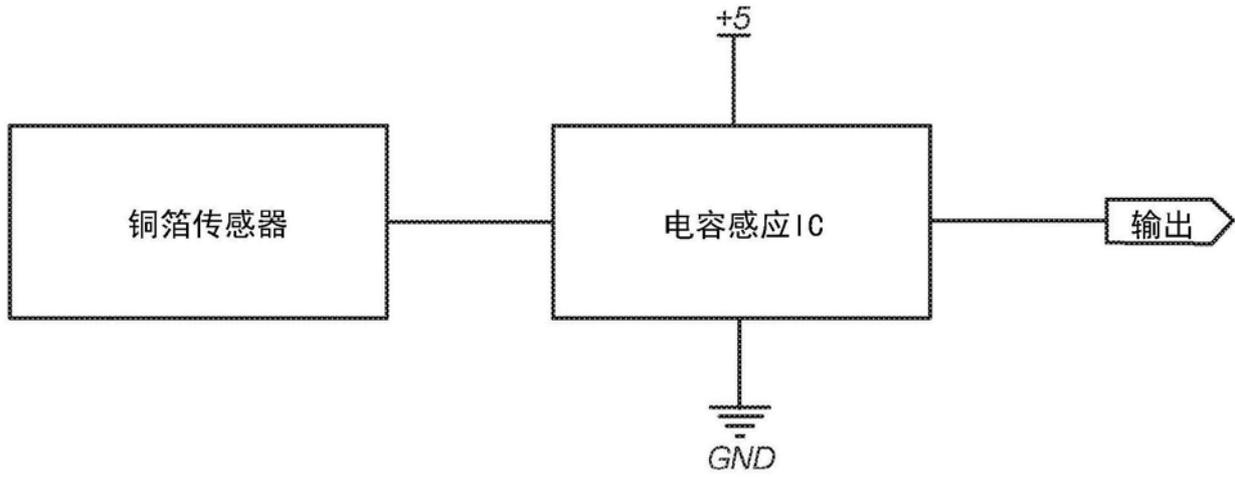


图8

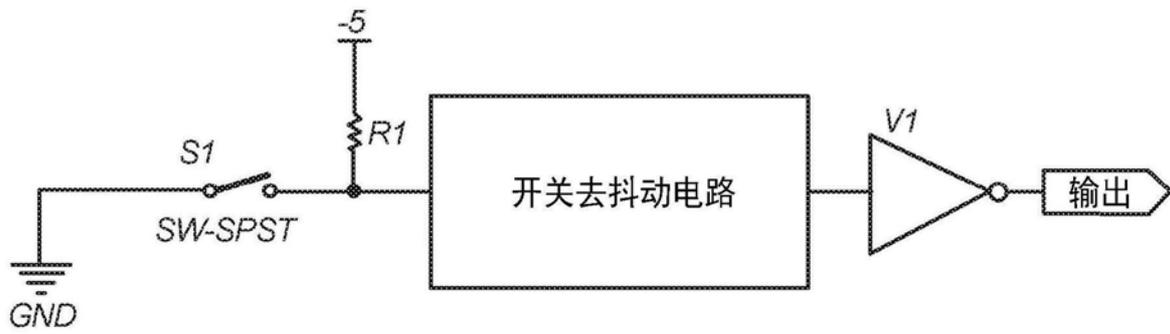


图9

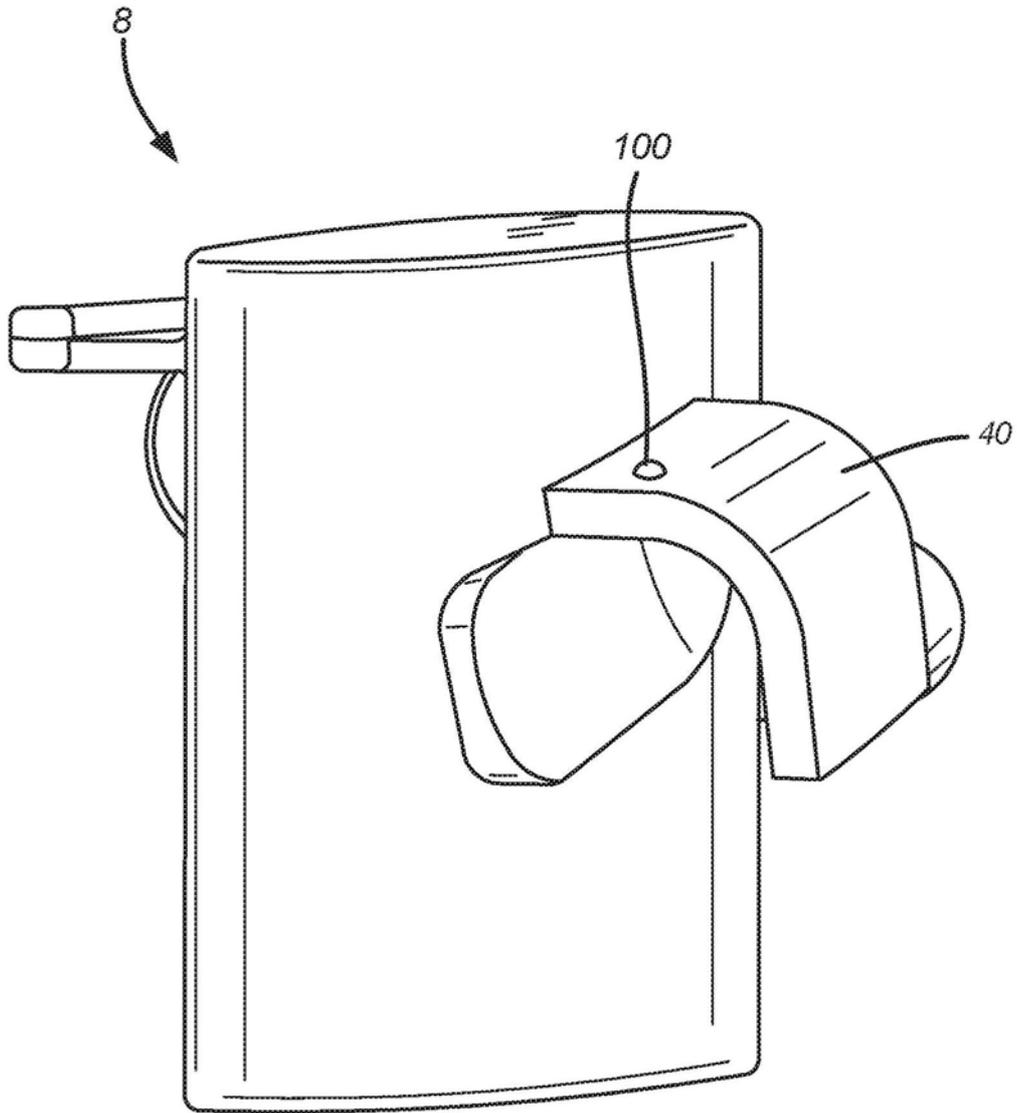


图10

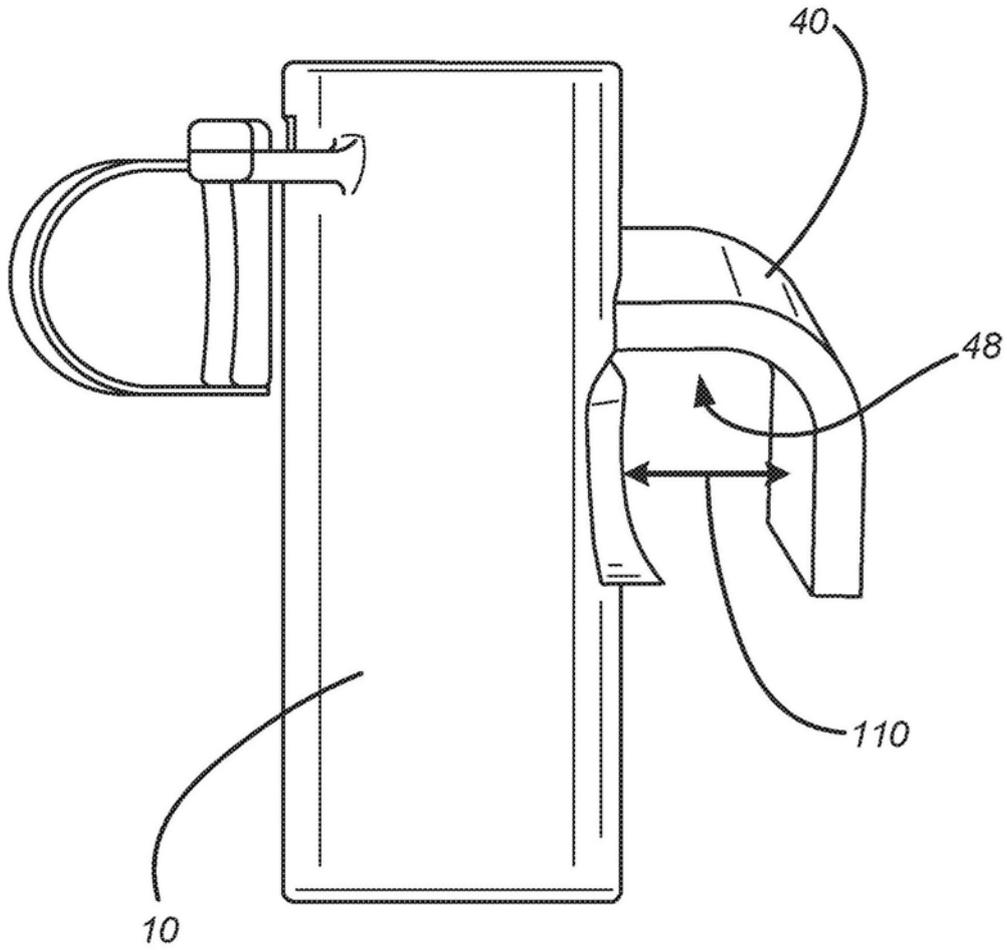


图11A

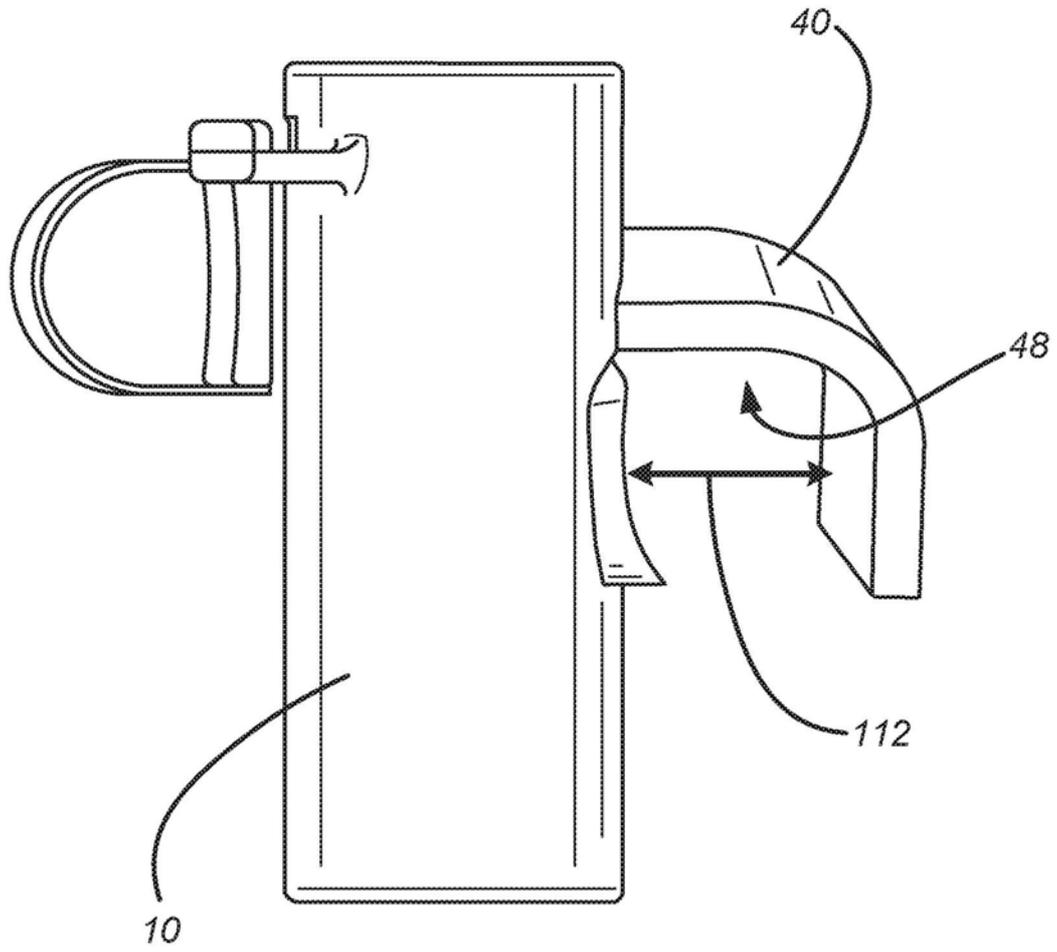


图11B

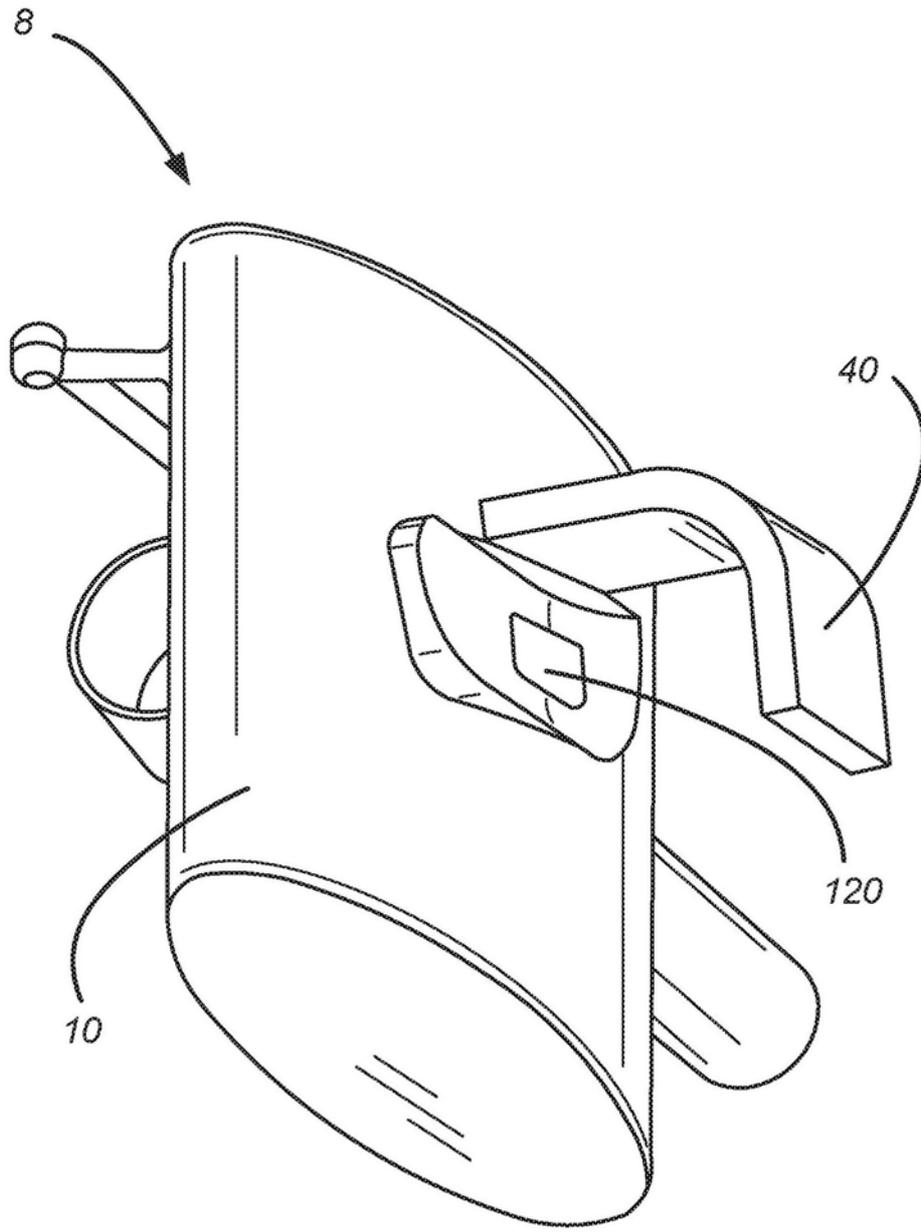


图12