



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103038152 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201180028332. 5

(22) 申请日 2011. 04. 11

(30) 优先权数据

61/322684 2010. 04. 09 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 12. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/031956 2011. 04. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02011/127471 EN 2011. 10. 13

(71) 申请人 洛克希德马丁公司

地址 美国马里兰州

(72) 发明人 R. 安戈德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李鹏松 傅永霄

(51) Int. Cl.

B66D 3/18(2006. 01)

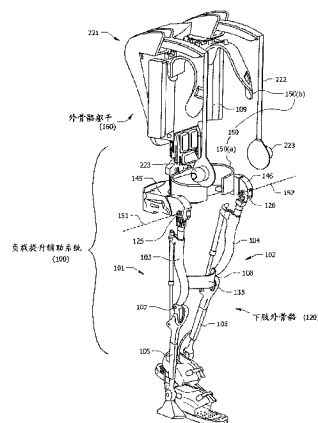
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

便携式负载提升系统

(57) 摘要

一种便携式负载提升辅助系统(100)包含可移动支撑结构以及固定于所述可移动支撑结构的负载提升机构(221),所述可移动支撑结构包含外骨骼躯干(160),所述外骨骼躯干(160)包含构造耦接于人的上身的外骨骼主干(109),所述负载提升机构(221)包含具有用于卷绕固定于第一和第二末端执行器(223)的第一和第二提升带或缆(222)的马达驱动卷绕机构的绞车(229)。第一和第二手柄(224)附连于所述第一和第二末端执行器的外表面,其中所述提升带或缆当由所述绞车驱动时提升被所述第一和第二末端执行器接触的负载。下肢外骨骼(120)构造耦接于人的下肢体。所述外骨骼主干通过耦接于所述下肢外骨骼的上身接合装置(150(a))耦接于所述人的上身。



1. 便携式负载提升系统,其包括:

可移动支撑结构;

固定于所述可移动支撑结构的负载提升机构,所述负载提升机构包括包含用于卷绕固定于第一和第二末端执行器的第一和第二提升带或缆的马达驱动卷绕机构的绞车;以及

附连于所述第一和第二末端执行器的外表面的第一和第二手柄,其中所述带或缆当由所述绞车驱动时提升被所述第一和第二末端执行器接触的负载。

2. 权利要求1所述的系统,其中所述可移动支撑结构包括外骨骼躯干,所述外骨骼躯干包含构造通过上身接合装置耦接于人的上身的外骨骼主干。

3. 权利要求2所述的系统,其中所述上身接合装置包括背心、皮带、肩带、胸带、躯体模型、挽具、或腰带。

4. 权利要求1所述的系统,进一步包括在所述第一和第二手柄中的第一和第二力传感器,其中所述第一和第二力传感器测量人用于所述第一和第二手柄上的负载力。

5. 权利要求1所述的系统,进一步包括用于导引所述提升带或缆的提升杆。

6. 权利要求1所述的系统,进一步包括可移动配重,所述可移动配重通过配重致动器绕配重旋转轴可旋转致使所述配重的质量包含所述绞车的质量。

7. 权利要求6所述的系统,进一步包括包含微处理器或微计算机的控制器和测量由所述负载提升机构施加至所述提升带或缆的力的力传感器,

其中所述控制器可工作于发送控制信号,所述控制信号控制所述可移动配重的位置到合适位置以平衡由所述配重绕髋弯曲-伸展轴产生的力矩和在人前面的所述提升带或缆上由向下的力产生的力矩。

8. 权利要求1所述的系统,进一步包括负载提升杆机构,所述负载提升杆机构包括第一和第二提升杆,其专门通过拖拉所述提升带或缆,当所述提升带或缆接近其行程的终点时所述第一和所述第二提升杆会向上和向外移动。

9. 权利要求8所述的系统,进一步包括提升杆导向件、和凸轮盘,其中所述提升杆以伸缩方式在所述提升杆导向件上滑动,以及

所述提升杆沿所述提升杆导向件的位置由安装在所述提升杆上并在所述凸轮盘上的槽中移动的凸轮辊子确定,所述提升杆导向件在枢轴上枢转,以及

滑轮,所述提升带或缆跑过所述滑轮,

其中当所述提升带或缆充分收回致使所述第一和第二执行器在接近所述提升杆的末端时,在所述凸轮辊子在所述凸轮盘上的所述槽中向上移动的同时所述提升杆开始向上和向外移动。

10. 权利要求1所述的系统,其中所述可移动支撑结构安装在移动单元上。

11. 权利要求10所述的系统,其中所述移动单元包含轮。

12. 权利要求1所述的系统,进一步包括构造耦接于人的下肢体的下肢外骨骼,其中所述可移动支撑结构包括外骨骼躯干,所述外骨骼躯干包含构造通过上身接合装置耦接于所述人的上身的外骨骼主干,所述上身接合装置耦接于所述下肢外骨骼。

13. 权利要求12所述的系统,其中所述下肢外骨骼包括腿支撑件,并且所述外骨骼主干在髋弯曲-伸展关节处可旋转地连接于所述腿支撑件,用于腿支撑件绕髋弯曲-伸展轴的髋弯曲和伸展旋转。

14. 权利要求 1 所述的系统,其中所述马达包括液压马达。

15. 便携式负载提升辅助系统,其包括:

包括外骨骼躯干的可移动支撑结构,所述外骨骼躯干包含构造成耦接于人的上身的外骨骼主干;

固定于所述可移动支撑结构的负载提升机构,所述负载提升机构包括包含用于卷绕固定于第一和第二末端执行器的第一和第二提升带或缆的马达驱动卷绕机构的绞车;

附连于所述第一和第二末端执行器的外表面的第一和第二手柄,其中所述带或缆当由所述绞车驱动时提升被所述第一和第二末端执行器接触的负载;以及

构造成耦接于人的下肢体的下肢外骨骼,

其中所述外骨骼主干通过耦接于所述下肢外骨骼的上身接合装置耦接于所述人的上身。

16. 权利要求 15 所述的系统,进一步包括在所述第一和第二手柄中的第一和第二力传感器,其中所述第一和第二力传感器测量所述人用于所述第一和第二手柄上的负载力。

17. 权利要求 15 所述的系统,进一步包括可移动配重,所述可移动配重通过配重致动器绕配重旋转轴可旋转致使所述配重的质量包含所述绞车的质量。

18. 权利要求 17 所述的系统,进一步包括包含微处理器或微计算机的控制器和测量由所述负载提升机构施加至所述提升带或缆的力的力传感器,

其中所述控制器可工作于发送控制信号,所述控制信号控制所述可移动配重的位置到合适位置以大约平衡由所述配重绕髋弯曲-伸展轴产生的力矩和在所述人前面的所述提升带或缆上由向下的力产生的力矩。

19. 权利要求 15 所述的系统,进一步包括负载提升杆机构,所述负载提升杆机构包括第一和第二提升杆,其专门通过拖拉所述提升带或缆,当所述提升带或缆接近其行程的终点时所述第一和所述第二提升杆会向上和向外移动。

20. 权利要求 19 所述的系统,进一步包括提升杆导向件、和凸轮盘,其中所述提升杆以伸缩方式在所述提升杆导向件上滑动,以及

所述提升杆沿所述提升杆导向件的位置由安装在所述提升杆上并在所述凸轮盘上的槽中移动的凸轮辊子确定,所述提升杆导向件在枢轴上枢转,以及

滑轮,所述提升带或缆跑过所述滑轮,

其中当所述提升带或缆充分收回致使所述第一和第二执行器在接近所述提升杆的末端时,在所述凸轮辊子在所述凸轮盘上的所述槽中向上移动的同时所述提升杆开始向上和向外移动。

21. 权利要求 20 所述的系统,其中所述下肢外骨骼包括腿支撑件,并且所述外骨骼主干在髋弯曲-伸展关节处可旋转地连接于所述腿支撑件,用于腿支撑件绕髋弯曲-伸展轴的髋弯曲和伸展旋转。

便携式负载提升系统

技术领域

[0001] 公开的具体实施方式涉及便携式负载提升系统。

背景技术

[0002] 某些工作需要个体重复地提升和携带重负载。这些活动显著地增加了身体上的肌肉-骨骼应力,可能导致损伤,其中有些损伤可能是永久性损伤。

[0003] 一种已知的负载提升辅助系统利用并入完整关节臂的外骨骼以考虑到上身提升辅助。这些臂具有与使用者的臂类似的运动范围而且需要显著的感知和致动以确保系统跟踪使用者来避免任何不适。另外,可以通过利用支撑使用者上的负载的固定负载附连件携带负载,但却禁止从固定附连点提高或降低负载。

[0004] 另一种已知的提升辅助系统具有构建在仓库或其他设施的基础结构中的固定负载辅助机构。在这种系统中的提升辅助机构一般永久地附连于固定架空(overhead)门架。因而这种排布限于在仓库或其他设施的限定区域内使用。

发明内容

[0005] 公开的具体实施方式包含便携式负载提升系统,所述便携式负载提升系统提供耦接于末端执行器的动力辅助带或缆用于提升和携带或移动重负载。在一个具体实施方式中,所述便携式负载提升系统是可以由人类使用者穿着的负载提升辅助系统以通过所述负载提升辅助系统的框架将负载的重量转移到地面或其他下表面(如,地板)。在这个具体实施方式中,附连于所述负载提升辅助系统的负载被外骨骼携带,显著地减少了使用者上的负载,因而减少了肌肉骨骼损伤的风险而且允许使用者携带更多重量。

[0006] 在本文公开的其他具体实施方式包含独立于下肢(low extremity)外骨骼的便携式负载提升辅助系统。比方说,所述便携式负载提升辅助系统可以像背包一样穿着(如,由带固定于使用者的躯干)。在其他具体实施方式中,所述便携式负载提升系统在无需固定于人类使用者的情况下可操作,这样的系统包含移动单元(如,在轮上的车),该移动单元给系统提供其支撑和便携性。

[0007] 另外,公开的具体实施方式包含便携式负载提升辅助系统,所述便携式负载提升辅助系统包含允许使用者将负载向上提高到最小肩高同时还提供提升辅助的结构。动力辅助带或缆使使用者能安全地完成一般将需要两个或更多人员去携带负载的任务。末端执行器快速和轻易地被互换以允许诸如盒子、容器或军需品的许多不同物品的提升和携带。公开的便携式负载提升辅助系统具体实施方式考虑到人的正常提升运动范围,而且通过使用公开的肩提升装置,允许使用者将负载提高到肩高以及其之上同时还提供显著的提升辅助。

[0008] 悬臂重量可以被使用于保持重心靠近使用者以维持平衡和负载的积极控制。在末端执行器内的力传感器能够馈给板载的基于微处理器的控制器以确保系统移动与使用者一致,使由使用者提升的物体能精确放置。通过诸如通过包含在末端执行器上的力传感器

检测由使用者输入的力允许公开的便携式负载提升辅助系统也能够检测使用者的意图(提高、降低或稳定),而且通过附连于末端执行器的提升带或缆提供恰当的辅助以执行使用者的意图。

附图说明

[0009] 图 1 是根据公开的具体实施方式的包括下肢外骨骼和外骨骼躯干的用于帮助人类使用者的示例便携式负载提升辅助系统的主视透视图。

[0010] 图 2 显示根据公开的具体实施方式的包含外骨骼主干(trunk)的示例外骨骼躯干,该外骨骼主干具有连接到它的负载提升机构。

[0011] 图 3 描绘根据公开的具体实施方式的示例负载提升杆机构的局部截面绘图。

[0012] 图 4 描绘根据公开的具体实施方式的远离使用者身后移动以便于绕髋弯曲-伸展轴(至少部分地)平衡负载的配重,当使用者前面(在末端执行器上)的负载为高时的情况下这是有用的。

[0013] 图 5 描绘根据公开的具体实施方式的提升杆沿提升杆导向件的位置,提升杆沿提升杆导向件的位置由安装在提升杆上且在凸轮盘上的槽中移动的凸轮辊子确定,其中提升杆导向件在枢轴上枢转,且滑轮为带跑过其上的滑轮。

[0014] 图 6 为根据公开的具体实施方式的示例提升杆导向件的后端的局部放大图。

[0015] 图 7 显示根据另一个公开的具体实施方式的包含允许便携式负载提升辅助系统像背包一样被穿着的提升带的示例便携式负载提升辅助系统的绘图。

[0016] 图 8 显示根据另一个公开的具体实施方式的包括包含轮的车示例便携式负载提升系统,所述车将负载提升机构安装在固定于车的支撑结构上。

具体实施方式

[0017] 参考所附的附图描述公开的具体实施方式,其中在整个附图中相同的参考数字用于标明相似的或等价的元件。附图没有按比例绘制而且它们仅仅被提供于示出在本文公开的方面。以下参考示例应用描述几个公开的方面用于说明。应理解的是陈述众多具体细节、关系、和方法以提供在本文公开的具体实施方式的全面理解。然而,在相关领域中的一般技术人员会轻而易举地意识到在没有一个或多个所述具体细节或通过其他方法的情况下可以实施公开的具体实施方式。在其他例子中,熟知的结构或操作未详细示出以避免使在本文公开的方面模糊不清。公开的具体实施方式不限于所描绘的动作或事件的顺序,因为一些动作可以按不同顺序发生和/或与其他动作或事件同时发生。而且,不是所有描述的动作或事件都需要根据本公开内容执行一套方法。

[0018] 公开的便携式负载提升系统包括可移动支撑结构和固定于可移动支撑结构的负载提升机构,所述负载提升机构包括包含用于卷绕固定于第一和第二末端执行器的第一和第二提升带或缆的马达驱动卷绕机构的绞车。第一和第二手柄附连于第一和第二末端执行器的外表面,其中提升带或缆当由绞车驱动时提升被第一和第二末端执行器接触的负载。便携式负载提升系统可以包括用于帮助人类使用者的负载提升辅助系统,负载提升辅助系统包含下肢外骨骼和外骨骼躯干,或者在其他公开的具体实施方式中可以体现成包含外骨骼躯干但不包含下肢外骨骼。其他公开的具体实施方式包括在无需固定于人类使用者的情

况下可操作的负载提升系统。

[0019] 根据一个示例具体实施方式,图 1 是描绘用于帮助人类使用者的示例便携式负载提升辅助系统 100 的主视透视图,便携式负载提升辅助系统 100 包括下肢外骨骼 120 和包含外骨骼主干 109 的外骨骼躯干 160。便携式负载提升辅助系统 100 可由人穿着而且允许其穿戴者携带在他/她的前面的负载,而且当提升物体时通过显著地减少使用者上的负载来帮助人。比方说,诸如在用于带着多达 130 磅的战斗装备进入战斗的士兵的示例军事应用中,便携式负载提升辅助系统 100 可以使用于帮助提升重负载同时施加最小力气。

[0020] 除了其他部件之外,下肢外骨骼 120 包含两个腿支撑件 101 和 102,两个腿支撑件 101 和 102 构造成耦接于人的下肢体(lower limb)而且构造成在其站立期的过程中搁置在地面或其他表面(如,地板)上。除了其他部件之外,腿支撑件 101 和 102 包含大腿连接件 103 和 104、及小腿连接件 105 和 106。两个膝关节 107 和 108 构造成在对应的腿支撑件迈步期的过程中允许在腿支撑件 101、102 的小腿连接件 105 和 106 以及大腿连接件 103 和 104 之间的弯曲和伸展。然而,在一些具体实施方式中,两个膝关节 107 和 108 构造成在对应的腿支撑件站立期的过程中抵制在腿支撑件 101、102 的小腿连接件 105 和 106 以及大腿连接件 103 和 104 之间的弯曲。

[0021] 与其他部件一起,外骨骼躯干 160 包括外骨骼主干 109。与其他部件一起,外骨骼主干 109 包括上身接合装置 150。外骨骼主干 109 构造成通过上身接合装置 150 耦接于人的上身。如在本文所使用的,人的上身指的是通常在大腿之上包含人的臀部的任何位置。上身接合装置 150 的示例包括一些元件中的一个元件或组合,该一些元件包含但不限于背心、皮带、带、肩带、胸带、躯体模型(body cast)、挽具(harness)、和腰带。

[0022] 考虑到腿支撑件 101 和 102 分别绕髋弯曲-伸展轴 151 和 152 的髋弯曲和伸展旋转,外骨骼主干 109 在髋弯曲-伸展关节 125 和 126 处可旋转地连接于腿支撑件 101 和 102。腿支撑件 101 和 102 可构造成通过下肢体接合带耦接于人的下肢体,其中右下接合带 135 显示在图 1 中(为了清楚起见,左下肢体接合带未显示在图 1 中)。

[0023] 在诸如图 1 所示的一些具体实施方式中,各个下肢体接合带耦接于大腿连接件 103 和 104。在一些具体实施方式中,下肢体接合带耦接于小腿连接件 105 和 106。在一些其它具体实施方式中,下肢体接合带耦接于小腿连接件和大腿连接件两者。每个下肢体接合带可以包括包含但不限于带、杆、c 形托架、躯体模型、和弹性体的元件中的一个元件或组合。

[0024] 在操作时,人耦接于(或穿上)负载提升辅助系统 100,包括通过上身接合装置 150 (在图 1 中所示的简单的皮带 150(a) 和肩带 150(b))耦接于外骨骼躯干 160,及经由通过下肢体接合带 135 和 136 耦接于两个腿支撑件 101 和 102 而耦接于下肢外骨骼 120。在一些具体实施方式中,下肢外骨骼 120 此外可以包含构造成在外骨骼主干 109 及腿支撑件 101 和 102 之间产生扭矩的两个髋扭矩发生器 145 和 146。

[0025] 在图 1 中示出的外骨骼躯干 160 还包含负载提升机构 221。图 1 中的负载提升机构 221 具有在其内的绞车 229 (见图 3),绞车 229 包含可以卷绕带或提升缆 222 的卷绕机构,带或提升缆 222 在一个特定的具体实施方式中是尼龙带以便于提升连接于末端执行器 223 或被末端执行器 223 接触的负载。

[0026] 公开的便携式负载提升系统包含动力源(未显示),动力源可以包括电池源、或诸

如基于燃料电池动力源的其他动力源。诸如图 1 中所示的便携式负载提升辅助系统 100 的公开的便携式负载提升辅助系统对于使用者来说也是容易穿上的。便携式负载提升辅助系统 100 能够以小包装物折叠获得,致使士兵或其他使用者简单伸出一条腿并且踏入靴体 (boot) 下的脚床 (foot bed)。然后带可以盘绕在士兵或其他使用者的大腿、腰、和肩周围。

[0027] 图 2 显示根据公开的具体实施方式的包含外骨骼主干 109 的示例外骨骼躯干 160, 外骨骼主干 109 带有连接到它的负载提升机构 221。在图 2 中,末端执行器 223 显示为简单的操作杆 (paddle), 在操作杆上在与手柄 224 相对的侧上安装高摩擦材料。高摩擦材料用于帮助抓取盒子和盒状物体的侧边。一种示例高摩擦材料的特定示例是“GECKO SKIN”。然而,末端执行器 223 通常可以是使用于提升负载的任何物品而且可以在手柄 224 中容纳力传感器 251 以便于测量人类使用者穿上手柄的负载力。物品 225 是提升杆,提升杆 (此外) 作用为用于缆 222 的导向件。在一个具体实施方式中,负载提升机构 221 (包含内绞车、带 222、末端执行器 223 和手柄 224) 可以是有时被称为“人力放大器”的机构。这种“人力放大器”的示例在属于 Kazerooni 的美国专利 6,886,812 中被公开。

[0028] 负载提升机构 221 还可以包含可移动配重 226,可移动配重 226 可以由配重致动器 228 (见图 4) 绕配重旋转轴 227 (见图 3) 被旋转。这个特征的一个优势方面是使得配重 228 的质量 (mass) 包含绞车 229 (包含其马达,在图 3 中由“M”指出) 的质量。这能够通过经过图 3 中示出的路径来规定提升带或缆 222 的路线完成。带或缆 222 绕过与配重旋转轴 227 同轴的滑轮 236,并且因此配重 228 的运动对提升带或缆 222 的长度 (或负载) 具有非常少的影响。

[0029] 在一个具体实施方式中,马达能够包括液压马达。基于液压马达的结构能够高效地去帮助支撑包含图 1 中示出的便携式负载提升辅助系统 100 的公开系统的电池动力操作。

[0030] 在负载提升机构 221 的操作时,当使用者前面 (在末端执行器 223 上) 的负载为高时,配重 226 远离使用者身后移动以便于绕髋弯曲 - 伸展轴 151 和 152 (至少部分地) 平衡负载。这被显示发生在图 4 中。这可以通过使用诸如包括耦接于图 4 所示的力传感器 413 的微处理器 (或微计算机) 412 的控制器 411 来完成,力传感器 413 测量由负载提升机构 221 施加至提升带或缆 222 的力。

[0031] 然后控制器 411 能够发送控制信号,控制信号触发可移动配重 226 移动到合适的位置以平衡由配重 226 绕髋弯曲 - 伸展轴 151 和 152 产生的力矩和因为使用者前面的负载在缆 222 上由向下的力产生的力矩。本领域的一般技术人员会注意到有许多方式去测量缆 222 中的力和逼近由绕髋弯曲 - 伸展轴 151 和 152 的力产生的力矩。如果这种估算合理精确而且在外骨骼主干 109 上绕髋弯曲 - 伸展轴 151 和 152 的净力矩接近零,则对髋扭矩发生器 145 和 146 的需要可以大大降低或甚至消除,因为外骨骼躯干 160 的穿戴者能够提供所需的小量剩余扭矩以保持外骨骼主干 109 竖直。

[0032] 本领域的一般技术人员能够构建以不会绕配重旋转轴 227 旋转的方式在连杆类型机构上线性平移或摆动的可移动配重 226。将配重背离 (或靠近) 髋弯曲 - 伸展轴 151 和 152 移动的任何机构通常将能够产生期望的效果。

[0033] 图 3 描绘根据公开的具体实施方式的与外骨骼躯干 160 有关的示例负载提升杆机构 230 的局部截面绘图。负载提升杆机构 230 包含提升杆 225、提升杆导向件 231、和凸轮

盘 232。提升杆 225 以伸缩方式在提升杆导向件 231 上滑动。

[0034] 参见图 5,提升杆 225 沿提升杆导向件 231 的位置由凸轮辊子 233 确定,凸轮辊子 233 安装在提升杆 225 上而且在凸轮盘 232 上的槽 234 中移动。提升杆导向件 231 在枢轴 235 上枢转。滑轮 236 为带或缆 222 跑过其上的滑轮。当带或缆 222 充分收回致使末端执行器 223 在接近提升杆 225 的末端时,在凸轮辊子 233 在凸轮盘 232 上的槽 234 中向上移动的同时提升杆 225 开始向上和向外移动。

[0035] 为理解带或缆 222 如何使得提升杆 225 向上和向外移动,图 6 显示提升杆导向件 231 的后端的局部放大图。在图 6 中,可见的是提升带 222 实际上由两个部分组成,主提升带 237 和提升带环 238。主带 237 和带环 238 在区域 239 和 240 处附连(如,缝合或粘结)在一起。而且,可见的是滑轮 236 包括本体 241 和凸缘 242。当带或缆 222 被拉向绞车 229 时,最终提升带环 238 会盘绕在滑轮本体 241 周围并且开始向下拉滑轮本体。这会使得提升杆导向件 231 在枢轴 235 上枢转,在枢轴 235 上枢转会使得提升杆 225 向上和向外移动。带环 238 在提升杆 225 的末端与末端执行器 223 之间还有带存在的点处碰到滑轮本体 241。如果没有带存在,则提升杆 225 不可沿提升杆导向件 231 延伸,因为其会被带或缆 222 约束。

[0036] 本领域的一般技术人员会注意到有许多方式去构建仅仅通过对带或缆拖拉的负载提升杆机构 230,当带或缆接近其行程的终点时,提升杆会向上和向外移动。这允许外骨骼躯干 160 的穿戴者将负载向上提升到比收回的提升杆将允许的高得多的高度。

[0037] 在其他公开的具体实施方式中,便携式负载提升辅助系统没有附连于如上有关于图 1-6 所描述的下肢外骨骼 120。比方说,便携式负载提升辅助系统能够仅包括能够类似背包由使用者穿着的外骨骼躯干 160。

[0038] 图 7 显示包含带 710 的示例便携式负载提升辅助系统 700 的绘图,带 710 允许包括外骨骼主干 109 的便携式负载提升辅助系统 700 像背包一样被使用者穿着。可移动配重 226 在图 7 中由其功能“相抵平衡机构”标识。

[0039] 在又一个具体实施方式中,便携式负载提升系统能够附连于移动单元。图 8 显示包括包含轮 825 的车 820 的示例性便携式负载提升系统 800,车 820 将示例负载提升系统 840 安装在可移动支撑结构 810 上(如,螺接或焊接),可移动支撑结构 810 固定于车 820。可移动支撑结构 810 通过车 820 具有移动性。便携式负载提升系统 800 以及公开的便携式负载提升辅助系统能够使用于支撑多种应用,包含军事、工业和医疗应用,在战斗中辅助士兵。

[0040] 公开的便携式负载提升系统的优势包含致动的简易性以及迁移到交替的工作或其他地区的灵活性。不像完整关节臂,公开的具体实施方式能够使用最小感知和致动力。这相比关节臂减少了成本和动力需求,而且提高了设计的可靠性。而且,不像已知的固定负载附连件,在本文公开的负载提升系统考虑到负载的提高和降低。比方说,诸如士兵的使用者使用公开的便携式提升辅助系统能够将负载提高在他或她的肩之上,以及将负载降低至地面。

[0041] 而且,不像已知的集成且因此固定到建筑物基础结构中的架空提升装置,在本文公开的便携式负载提升系统在其使用上具有显著增强的灵活性。因为公开的负载提升系统没有物理地约束于工作地区,使用者能够一会在仓库内部操作负载提升系统,然后直接到

外面而且继续操作负载提升系统。这以较低的成本和用较少的动力消耗为使用者提供了大得多的实用性。

[0042] 虽然以上已描述了多种公开的具体实施方式,但应理解的是它们仅通过示例的方式已被呈现且不作为限制。在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下能够根据本文中的公开内容对公开的具体实施方式进行众多改变。因此,本公开内容的幅度和范围不应该限于上述具体实施方式的任何一个。相反,本公开内容的范围应该根据随后的权利要求及其等同物被限定。

[0043] 尽管关于一个或多个实现方式已经阐明和描述公开的具体实施方式,但是对于本领域的技术人员而言在阅读和理解本说明书和所附的附图之后将产生等同变化和变型。虽然关于几种实现方式中的仅一个已公开特定特征,但是可以将这种特征与可能是对于任何给定的或特定的应用有利的和期望的其他实现方式中的一个或多个其他特征结合。

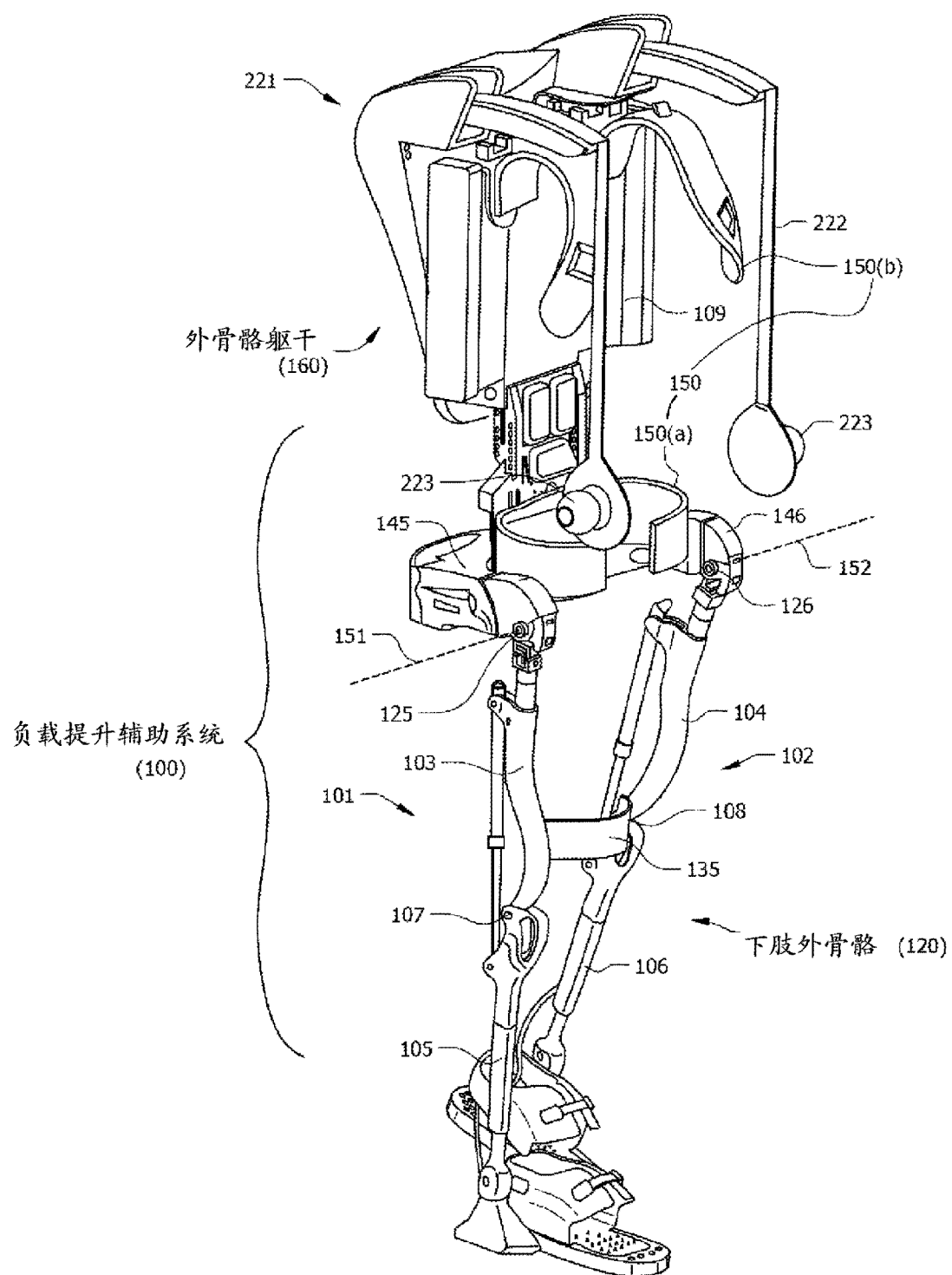


图 1

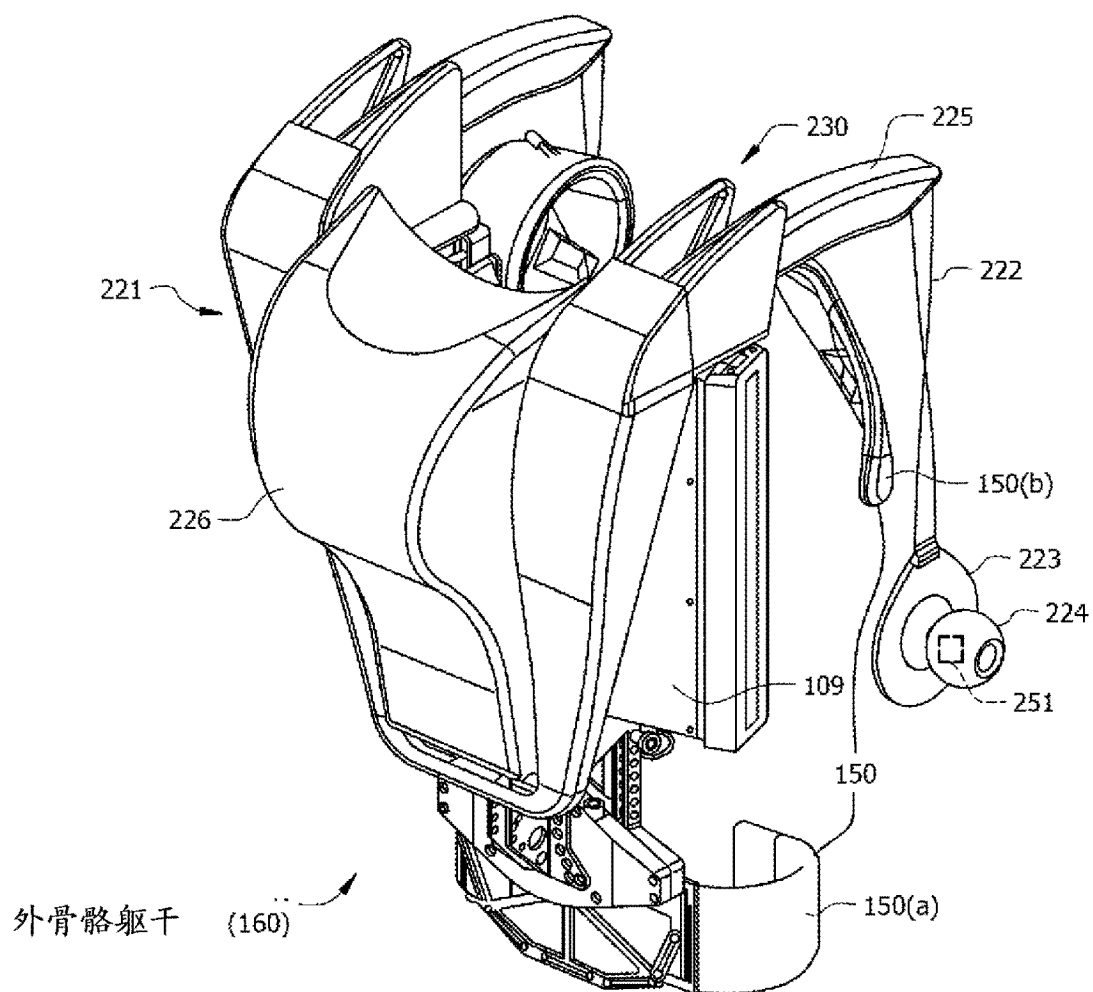


图 2

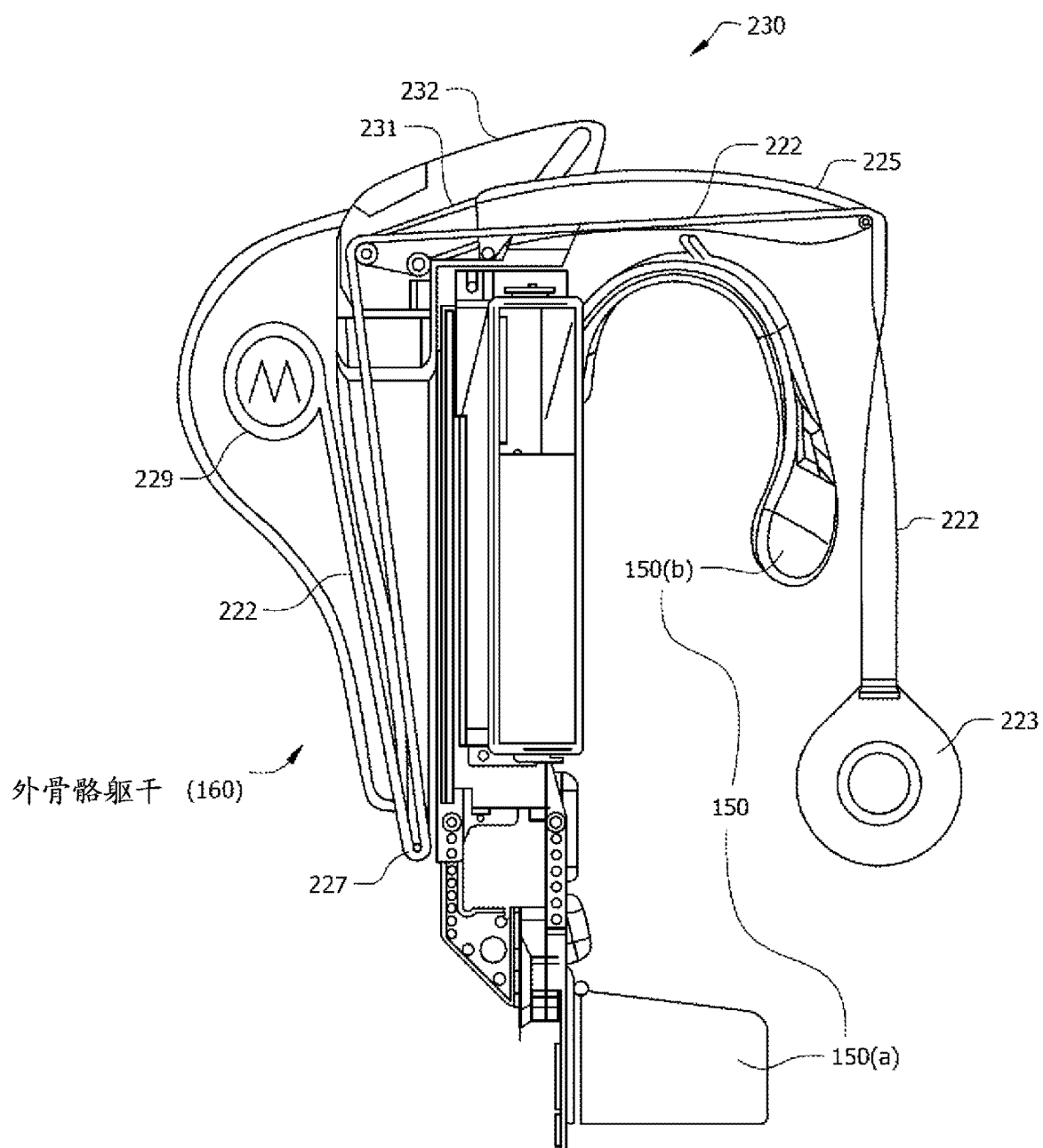


图 3

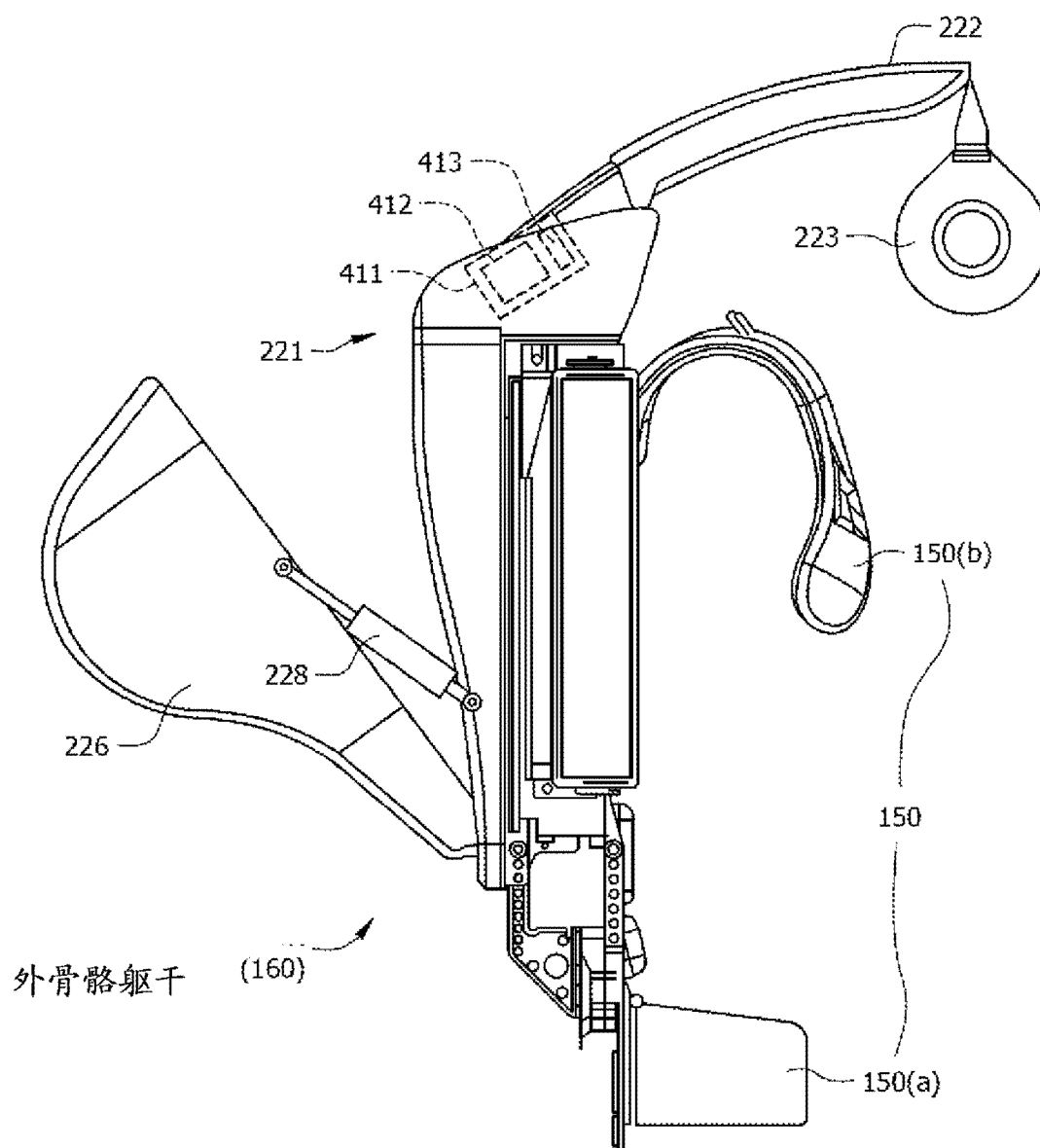


图 4

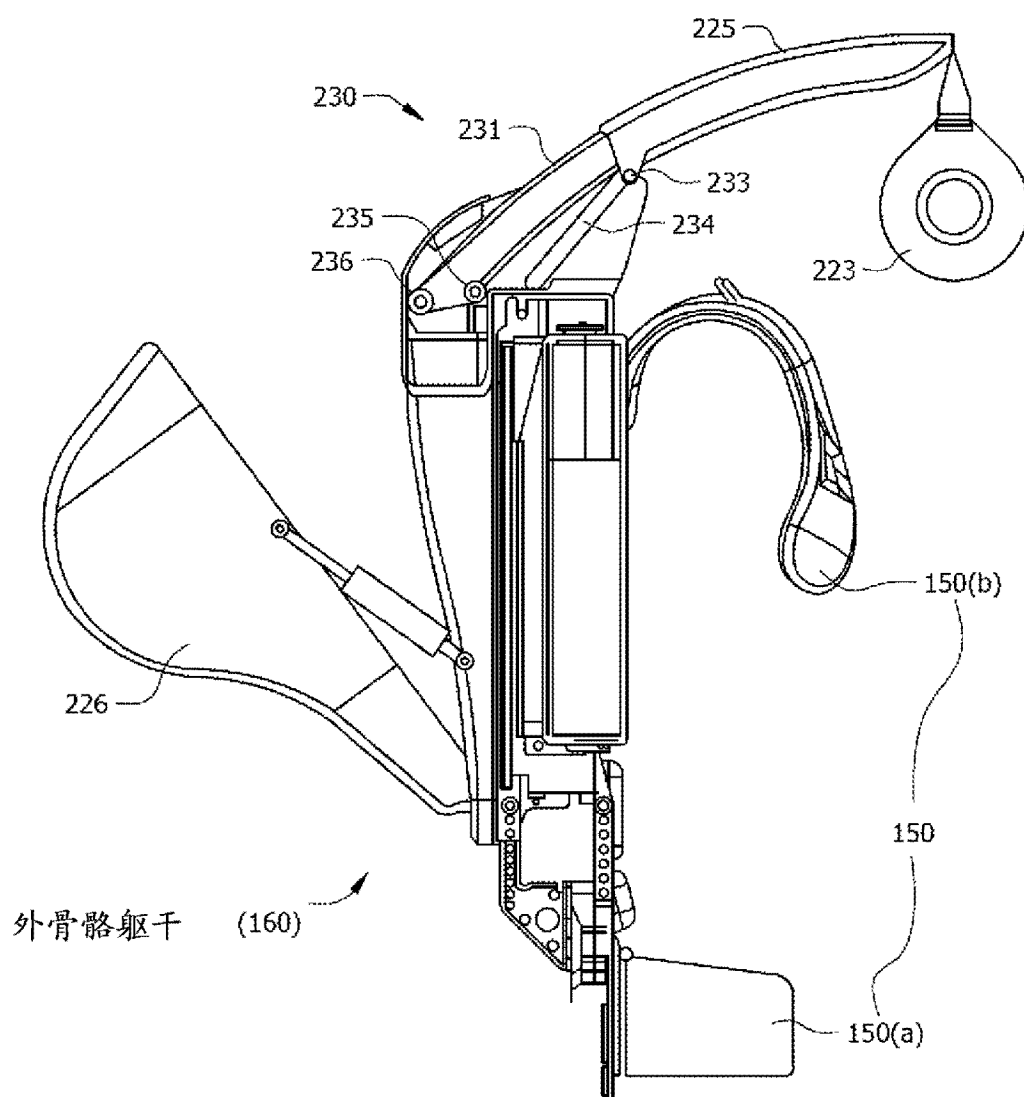


图 5

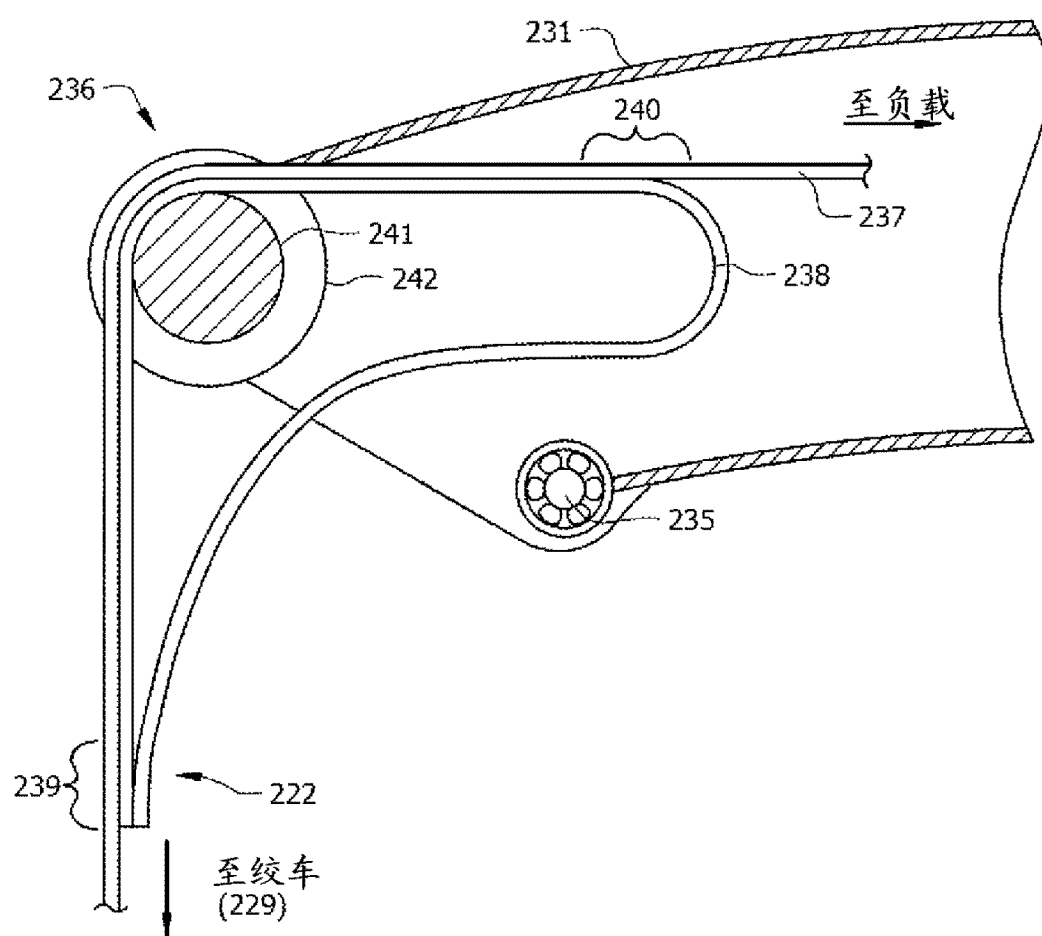


图 6

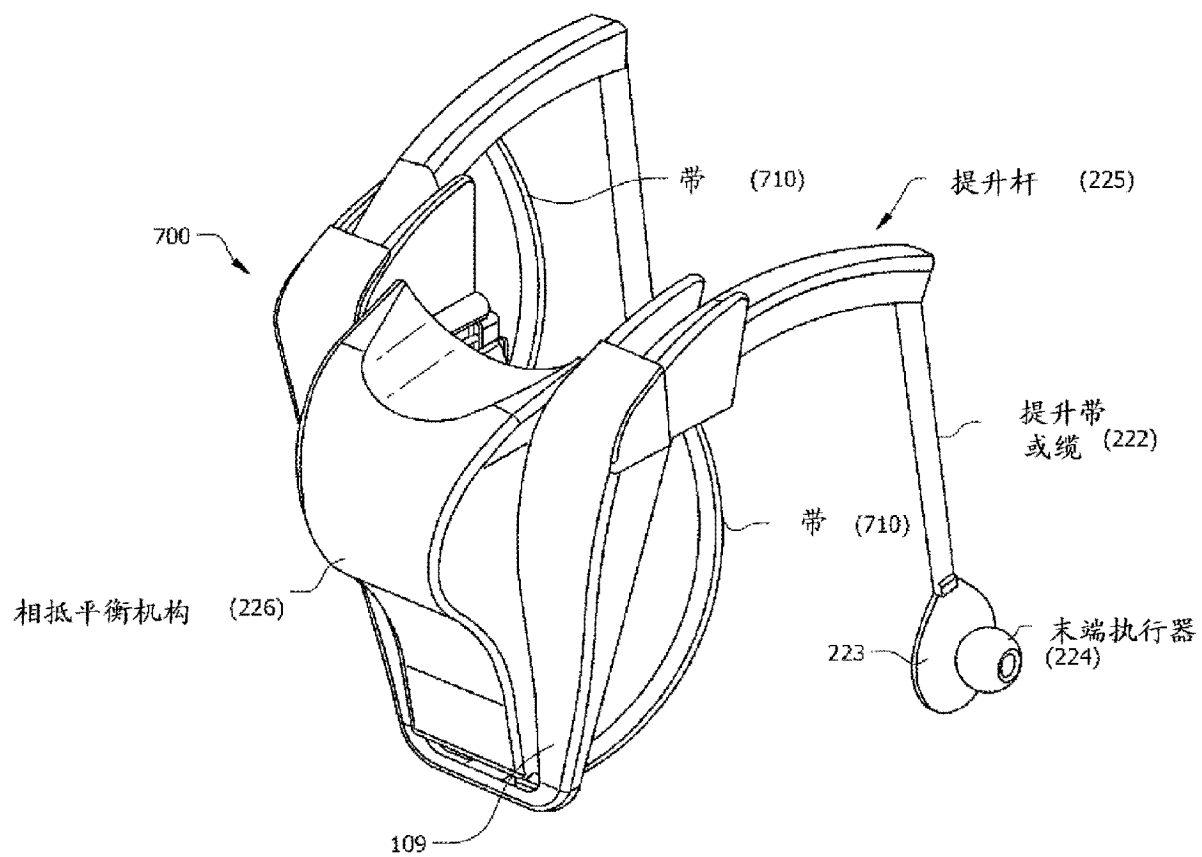


图 7

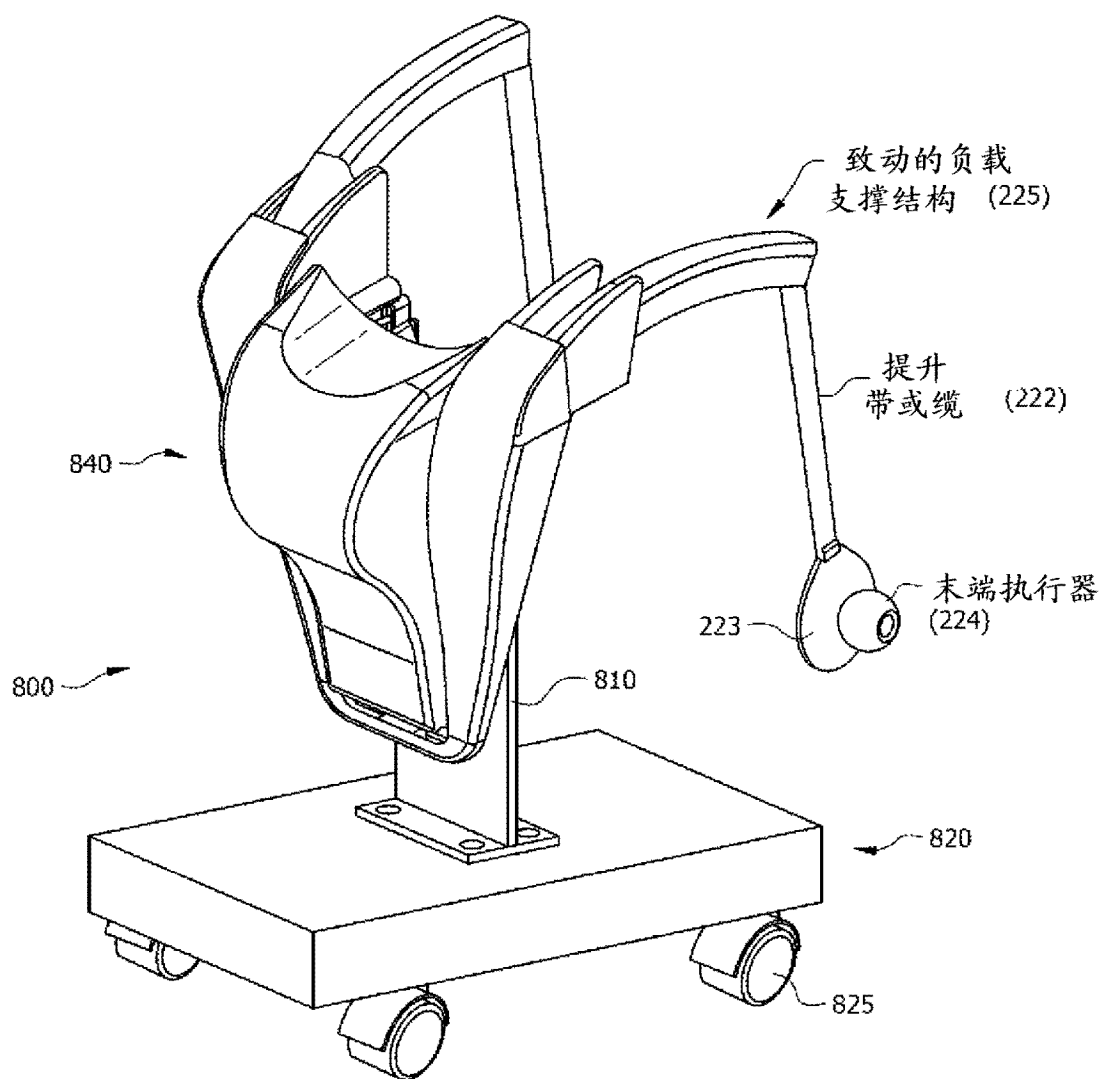


图 8