



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110312487 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201880013024.7

(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所

(22)申请日 2018.02.05

(普通合伙) 31218

(30)优先权数据

代理人 翟羽

62/462,447 2017.02.23 US

(51)Int.Cl.

A61B 34/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/045(2006.01)

2019.08.21

A61B 34/30(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A61B 34/37(2006.01)

PCT/IL2018/050127 2018.02.05

B25J 3/04(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

B25J 13/02(2006.01)

W02018/154559 EN 2018.08.30

B25J 13/08(2006.01)

(71)申请人 人类拓展有限公司

地址 以色列内坦亚市

(72)发明人 莫德海·雪勒夫 阿萨夫·考夫曼

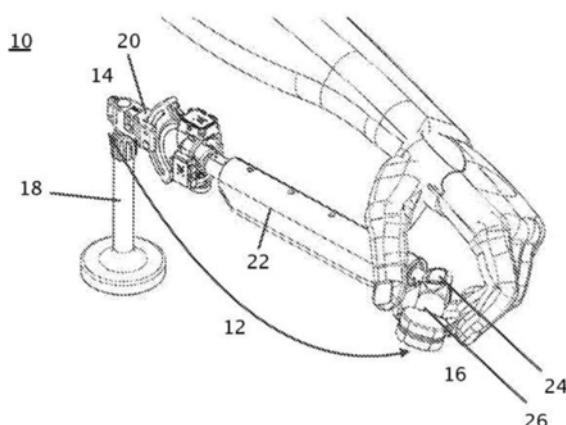
权利要求书1页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

用于外科手术工具的控制器

(57)摘要

本发明公开一种用于一外科手术工具的一控制器。所述控制器包含一细长体，所述细长体具有第一部分、第二部分以及第三部分，且每个部分相对于彼此是可移动的。所述控制器更包含通过一使用者的一只手及/或多根手指而可接合的一界面。



1. 一种用于一外科手术工具的一控制器,其特征在于:所述控制器包括一细长体,所述细长体具有:

(a) 一第一部分,具有:可附接至一支撑件的一近端,以及通过一第一连接件连接至一第二部分的一远端,所述第一连接件是配置成使所述第二部分相对于所述第一部分移动;以及

(b) 一第三部分,通过一第二连接件连接至所述第二部分,所述第二连接件是配置成使所述第三部分相对于所述第二部分移动,所述第三部分具有通过一使用者的一只手及/或多根手指而可接合的一界面。

2. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述第一部分的所述近端当附接至所述支撑件时,相对于所述支撑件是可移动的。

3. 如权利要求2所述的控制器,其特征在于:所述第一部分包含一第一传感器,所述第一传感器用于测量所述第一部分相对于所述支撑件的一移动。

4. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述细长体包含一第二传感器,所述第二传感器用于测量所述第二部分相对于所述第一部分的一移动。

5. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述细长体包含一第三传感器,所述第三传感器用于测量所述第三部分相对于所述第二部分的一移动。

6. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:当所述第三部分的所述界面是通过所述使用者的手及/或多根手指接合时,所述细长体是位于所述使用者的一前臂下方。

7. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述第一部分是通过一枢轴而可附接至所述支撑件的支架。

8. 如权利要求2所述的控制器,其特征在于:所述第一部分能够相对于所述支撑件滚动及/或枢转。

9. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述第二部分能够相对于所述第一部分平移及/或滚动。

10. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述第三部分能够相对于所述第二部分平移、滚动及/或枢转。

11. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述界面包含通过所述使用者的一拇指及一食指而可接合的多根杆件。

12. 如权利要求11所述的控制器,其特征在于:所述第二部分是通过所述使用者的一手掌而可接合的。

13. 如权利要求1所述的控制器,其特征在于:所述控制器更包括用于与一外科手术工具进行通信的一无线收发器。

14. 一种系统,其特征在于:包括如权利要求1所述的控制器,所述控制器附接至一外科手术工具。

15. 如权利要求14所述的系统,其特征在于:所述外科手术工具是一内窥镜。

16. 如权利要求14所述的系统,其特征在于:所述外科手术工具是可操纵位置的,且包含一执行器端。

17. 如权利要求16所述的系统,其特征在于:所述执行器端是一抓握器、一剪刀、一针、一相机、一抽吸器或一夹具。

用于外科手术工具的控制器

[0001] 技术领域及背景技术

[0002] 本发明涉及一种用于外科手术工具的控制器及其使用方法。本发明的实施例涉及一种在一外科手术过程中用于局部或远程引导以及驱动一个或多个腹腔镜工具的控制器。

[0003] 微创手术 (minimally invasive procedure) 是通过在一组织壁中的一小直径进入部位 (access site) 或通过一天然孔 (orifice) 来执行。这样的手术最小化对组织以及器官的创伤,且大大地缩短患者的恢复期。

[0004] 在通过一组织进入部位 (例如腹腔镜手术) 执行的内窥镜手术中,在一组织壁中形成一小切口 (incision),且通过所述切口插入一小套管 (cannula) (称为套管针 trocar)。所述套管针定义了一通道,通过所述通道可以插入各种外科手术工具 (腹腔镜) 以执行组织的切割、缝合以及移除。

[0005] 在通过一自然开口执行的内窥镜手术中,一内窥镜通过口腔、尿道、肛门等插入并引导至胃肠道 (GI tract)、阴道腔 (vaginal cavity) 或膀胱 (bladder) 中的一组织位置以执行一诊断或外科手术过程。内窥镜手术还包含自然孔内镜手术 (natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES), 其中一内窥镜工具穿过所述天然孔,然后通过在胃、阴道、膀胱或结肠中的内部切口,从而避免任何外部切口或疤痕。

[0006] 内窥镜工具是使用一体外 (extracorporeal) 使用者控制器在体内引导,所述体外使用者控制器将所述使用者的手/手臂的移动转换至所述外科手术工具的移动以及驱动 (统称为“操作”)。因此,所述工具控制器使所述使用者从体外控制体内的一外科手术工具的操作。许多类型的工具可以通过这种方式 (从抓握器以及多种剪式的 (scissor-like) 工具和相机至多种复杂的机器人系统) 控制。

[0007] 本领域已知多种类型的外科手术工具控制器,例如参见US7996110、US7963913、US8521331、US8398541、US8939891、US9050120、US8332072、US20100170519、US20090036901、US20140222023 以及 US20140228631。

[0008] 多种商用机器人工具控制器 (例如,达文西 Da Vinci 系统、创思恩特利思 TransEnterix 系统以及泰坦 Titan 系统) 体积庞大又重,且迫使所述外科医生坐在远离病床的一控制台中。这种控制器通过一只手/多根手指杆件或手柄以及脚踏板操作,且需要高度协调以平稳地操作所述机器人外科手术工具。

[0009] 因此,需要一种能够远程或局部控制一个或多个外科手术工具的操作的控制器,同时不受上述现有技术控制器的限制。

发明内容

[0010] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于一外科手术工具的一控制器,所述控制器包括一细长体,所述细长体具有: (a) 一第一部分,具有: 可附接至一支撑件的一近端,以及通过一第一连接件连接至一第二部分的一远端,所述第一连接件是配置成使所述第二部分相对于所述第一部分移动; 以及 (b) 一第三部分,通过一第二连接件连接至所述第二部分,所述第二连接件是配置成使所述第三部分相对于所述第二部分移动,所述第三部分具

有通过一使用者的一只手及/或多根手指而可接合的一界面。

[0011] 根据以下所述的本发明的优选实施例中的进一步特征，所述第一部分的所述近端当附接至所述支撑件时，相对于所述支撑件是可移动的。

[0012] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述第一部分包含一第一传感器，所述第一传感器用于测量所述第一部分相对于所述支撑件的一移动。

[0013] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述细长体包含一第二传感器，所述第二传感器用于测量所述第二部分相对于所述第一部分的一移动。

[0014] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述细长体包含一第三传感器，所述第三传感器用于测量所述第三部分相对于所述第二部分的一移动。

[0015] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，当所述第三部分的所述界面是通过所述使用者的手及/或多根手指接合时，所述细长体是位于所述使用者的一前臂下方。

[0016] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述第一部分是通过一枢轴而可附接至所述支撑件的支架。

[0017] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述第一部分能够相对于所述支撑件滚动及/或枢转。

[0018] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述第二部分能够相对于所述第一部分平移及/或滚动。

[0019] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述第三部分能够相对于所述第二部分平移、滚动及/或枢转。

[0020] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述界面包含通过所述使用者的一拇指及一食指而可接合的多根杆件。

[0021] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述第二部分是通过所述使用者的一手掌而可接合的。

[0022] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述控制器更包括用于与一外科手术工具进行通信的一无线收发器。

[0023] 根据本发明的另一个方面，提供了一种系统，包括所述控制器，所述控制器附接至一外科手术工具。

[0024] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述外科手术工具是一内窥镜。

[0025] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述外科手术工具是可操纵位置的，且包含一执行器端。

[0026] 根据所述优选实施例中的更进一步特征，所述执行器端是一抓握器、一剪刀、一针、一相机、一抽吸器或一夹具。

[0027] 本发明通过提供一种具有易于使用且操作自然的界面的一外科手术器械控制器，成功地解决了目前已知的配置缺点。

[0028] 除非另外定义，否则在本文中使用的所有技术以及科学术语的含义与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同。尽管与本文中描述的那些相似的或等同的方法以及材料可以用于本发明的实践或测试，但以下描述了合适的方法以及材料。如有冲突，以本专利说明书(包含定义)为准。另外，材料、方法以及实例仅是说明性的而不是限制性的。

附图说明

[0029] 本发明在此是仅通过实例以及参照附图的方式进行描述。现具体地参照附图细节,需强调的是,示出的细节是通过实例的方式以及仅为了本发明的优选实施方案的示例性讨论的目的,且为了提供认为是本发明的原理以及概念方面的最有用且最容易理解的描述的内容而提出。在这方面,没有试图示出比用于根本理解本发明所必需的更详细的本发明的结构细节,结合附图的描述使得本领域的技术人员对于如何在实践中可以实施本发明的若干形式是显而易见的。

[0030] 在图中:

[0031] 图1示出了通过使用者的一只手操作的本控制器。

[0032] 图2示出了本控制器的三个部分的相对运动。

[0033] 图3A至3D示出了本控制器的前后(fore-aft) (图3A、3C) 以及一外科手术装置的一伸缩轴(telescopic shaft) 的相应进出(缩放) (图3B、3D)。

[0034] 图4A至4B示出了本控制器的左-右移动(图4A) 以及一外科手术装置的一轴的相应旋转(图4B)。

[0035] 图5A至5B示出了本控制器的上-下移动(图5A) 以及一外科手术装置的一可操纵位置的(steerable) 轴的相应偏转(deflection) (图5B)。

[0036] 图6A至6D示出了本控制器的多个手指杆件的角度进出移动(图6A、6C) 以及一外科手术装置的一组织操纵器端的相应打开闭合钳口移动(图6B、6D)。

[0037] 图7A至7B示出了本控制器的多个手指杆件的旋转移动(图7A) 以及一外科手术装置的一组织操纵器端的相应旋转(图7B)。

[0038] 图8A至8D示出了本控制器的多根手指界面部分的上-下移动(图8A、8C) 以及一外科手术装置的一可操纵位置的轴的相应上-下偏转(图8B、8D)。

[0039] 图9A至9D示出了本控制器的多根手指界面部分的侧向(side-to-side) 移动(图9A、9C) 以及一外科手术装置的一可操纵位置的轴的相应侧向偏转(图9B、9D)。

[0040] 图10A至10B示出了本控制器的第一部分的多个角度移动传感器。

[0041] 图11A至11B示出了本控制器的第二部分的多个线性移动传感器。

[0042] 图12A至12B示出了本控制器的第三部分的多个角度移动传感器。

[0043] 图12C示出了使一使用者在多个外科手术工具之间切换控制的一按钮。

[0044] 图13A至13C示出了本控制器的各种安装配置。

[0045] 图14A至14C是根据本发明的教示所建造的一原型控制器的照片。

具体实施方式

[0046] 本发明是一种控制器,其可以用于局部或远程控制一个或多个外科手术工具的操作,所述一个或多个外科手术工具包含多个内窥镜(endoscope)、多个腹腔镜(laparoscope)以及多个机器人工具系统(robotic tool system)。具体来说,本发明可以直接或无线地(或通过通信网络(communication network))附接至多个外科手术工具以控制其操作或远程使用(在手术室内部或外部)以控制多个机器人外科手术系统。

[0047] 本发明的原理以及操作可参考附图以及随附的描述更好地理解。

[0048] 在详细解释本发明的至少一个实施例前,应理解的是,本发明不限于其应用于以

下描述中所述的或通过多个实例举例说明的细节。本发明能够有其他多个实施例或以各种方式实践或实施。而且,应理解的是,在此采用的措辞以及术语是为了描述的目的,不应被视为是限制性的。

[0049] 用于多种外科手术工具的多种控制器在本领域中是众所周知的,且所述多种控制器是用于控制多种机械、电动(motorized)或机器人工具。这种控制器可以用于精确地定位以及控制体内的外科手术器械(instrument)。然而,它们可能是体积庞大且难以操作,且通常需要很长的训练期才能掌握。

[0050] 在将本发明简化为实践的同时,本发明人着手设计一种外科手术工具控制器,其可以用于容易且自然地控制一个或多个外科手术工具。本控制器设计成将所述多个使用者手臂、手以及多根手指的自然移动转换成所述外科手术工具的一特定运动以及驱动(actuation)。这使得一使用者自然地移动以及定向(orient)所述手而不必注意所述控制器的多个特定部位的移动。换句话说,所述使用者不需要单独地控制所述控制器的每个部分来实现所述外科手术工具的移动,而是采用所述手臂、手以及多根手指的一个流畅以及协调的移动来定位以及驱动所述外科手术工具。由于本控制器包含多个纵向(lengthwise)排列的多个部分,每个部分在一个或多个轴上是独立可移动的,因此通过一人的手臂、手以及多根手指产生的任何复杂移动可以通过本控制器精确地追踪并转换成在一个或多个外科手术器械中相似的复杂移动。

[0051] 本发明的所述控制器是特别设计于提供以下几点:

[0052] (i) 将所述使用者的手以及多根手指的自然移动转换成一个或多个外科手术器械的多个精确移动。

[0053] (ii) 被一使用者快速地掌握。

[0054] (iii) 提供一小型(compact)且重量轻的界面,其可以通过一使用者携带。

[0055] (iv) 取消多个脚踏板的使用。

[0056] (v) 对任何类型的外科手术工具提供通用的控制。

[0057] 因此,根据本发明的一个方面,提供了一种用于一外科手术工具的控制器。

[0058] 如本文中所使用的短语“外科手术工具”是指在一外科手术过程中使用的任何工具(开放的或最小的),以在所述过程中操纵、观察或以其他方式辅助。一外科手术工具的实例包含但不限于一内窥镜(例如,胃镜gastroscope、结肠镜colonoscope、腹腔镜laparoscope),其具有一执行器端,例如,一抓握器(grasper)、一针、一相机、一抽吸器(suction)、一透热疗法钩(diathermia hook)或双极(bi-polar)抓握器。所述内窥镜可以包含一刚性的、柔性的或可操纵位置的轴,其终止于一个或多个执行器端。

[0059] 多个内窥镜工具是通过一小直径输送接口(例如,套管针)输送且是用于解剖学上受限的空间中,因此,具有一可操纵位置的轴的一内窥镜可以使用位于体外的多个控件(controls)而在体内偏转,这对使用上是有利的。这种转向系统(steering)使一操作者将所述内窥镜引导至体内且将一远端安装的执行器精确地定位在一解剖学标志(landmark)。多个可操纵位置的工具通常采用一根或多根控制线,所述控制线沿所述轴的长度延伸且终止在所述可操纵位置的部分的所述远端或在所述远端尖端。

[0060] 本发明的所述控制器包含一细长体,所述细长体具有互连的第一部分、第二部分以及第三部分。所述第一部分包含一可附接至一支撑件(例如,椅子、床、一使用者的腰带)

的一近端,以及连接至所述第二部分的一远端。这种连接允许所述第二部分相对于所述第一部分移动。所述第三部分是通过一连接件连接至所述第二部分,所述连接件是配置成使所述第三部分相对于所述第二部分移动。所述第三部分包含通过所述使用者的一只手及/或多根手指而可接合的多个控件。

[0061] 虽然本控制器是优选地与多个电动外科手术工具一起使用,且是通过多个有线或无线接口功能性附接至其上,但是所述控制器的配置在本文中还想到包含一近端,是设计用于直接(以及机械地)与一非电动外科手术工具的一控制单元连接。

[0062] 因此,本控制器包含三个互连且独立可移动的部分,每个部分能够控制与本控制器功能性连接的一外科手术工具的不同功能。

[0063] 现在参照附图,图1示出了本控制器,在本文中称为控制器10。

[0064] 控制器10包含一细长体12,所述细长体12具有一近端14以及一远端16。在图1至2中所示的配置中,近端14是连接至一支撑柱18。这样的支撑柱18可以附接至一椅子、一床或任何稳定的结构。或者,支撑柱18可以安装在一使用者的一腰带上。

[0065] 细长体12包含三个部分:一第一部分20、一第二部分22以及一第三部分24。第三部分24包含在图1中所示通过一使用者的多根手指抓握的手/多根手指界面26。

[0066] 图2示出了部分20、22以及24的每一个的移动。部分20包含一万向接头状(gimbal-like)的接点28,其使细长体12的部分22以及24上-下、左-右移动。部分22通过连接件30连接至部分20的万向接头接点28。部分22包含罩子(cover)31,其用作测量所述轨道32(图3A以及3C)移动的线性传感器的外壳。

[0067] 部分24安装在一轨道32(图3A以及3C)上,所述轨道32可以移入以及移出部分22(放大以及缩小)。部分24也可以与部分22相对于部分20一起滚动,而手/多根手指26可以相对于部分22上-下以及侧向移动。

[0068] 细长体可以是100至300毫米(mm)长,且直径是10至30毫米。细长体的所述线性移动范围(完全缩回状态以及完全展开状态之间的差值)可以是50至250毫米。部分22可以斜移(angled)向上/向下±60度范围以及向右/向左±90度范围。部分24可以斜移向上/向下、向右/向左±90度以及滚动向右/向左±90度。手指界面26可以滚动±30度,且多根杆件40可以打开/闭合±30度。

[0069] 图3A至9B示出了控制器10的各种移动以及一外科手术工具的相应移动。

[0070] 图3A至3D示出了控制器10的“缩放(zoom)”功能。部分24相对于部分22的缩回以及伸展(分别如图3A以及3C中所示)缩回以及伸展一外科手术工具36的一伸缩轴34。这样的移动允许一使用者在体内伸展/缩回轴34,以更好地将一执行器端38定位在一组织部位。部分24的所述线性移动范围通常为0至200毫米。

[0071] 部分24以及轴34之间的移动比率可以是1:1(绝对控制),或可以是2:1、3:1等,反之亦然(相对控制)。

[0072] 图4A至4B示出了部分22以及24相对于部分20(通过万向接头接点28)的侧向(左-右)移动(图4A)以及外科手术工具36的可操纵位置的轴34的相应左-右旋转(图4B)。相对控制以及绝对控制皆可以与此工具移动一起使用。

[0073] 图5A至5B示出了部分22以及24(图5A)相对于部分20(通过万向接头接点28)的上-下移动以及外科手术工具36(图5B)的可操纵位置的轴34的相应上-下偏转。相对控制以及

绝对控制皆可以与此工具移动一起使用。

[0074] 图6A至6D示出了界面26的多根手指杆件40的移动。多根杆件40的角度展开(图6A)打开一抓握器44(附接至一外科手术工具轴的一远端)的多个钳口42(图6B),而多根杆件40的角度关闭(图6C)闭合抓握器44的多个钳口42(图6D)。多根手指杆件40打开/闭合±30度。在比例1:2的角度移动(杆件:钳口)的相对控制可以在多根手指杆件40的移动以及抓握器44的多个钳口42的移动之间使用。

[0075] 图7A至7B示出了部分24的多个手指区段的旋转(图7A)以及抓握器44的相应旋转(图7B)。在一比例高达1:7的角度移动(多根手指杆件:钳口)的相对控制可以在部分24的旋转以及抓握器44的旋转之间使用。

[0076] 图8A至8D示出了部分24相对于部分22(分别为图8A以及8C)的上-下移动以及轴34的远程可操纵位置的部位的相应上-下偏转(分别为图8B以及8D)。相对控制以及绝对控制皆可以在部分24的移动以及轴34的远程可操纵位置的部位的移动之间使用。

[0077] 图9A至9D示出了部分24与部分22一起相对于部分20(图9A以及9C)的侧向倾斜(滚动)以及轴34的远程可操纵位置的部分的相应右-左偏转(图9B以及9D)。相对控制以及绝对控制皆可以在部分24的移动以及轴34的远程可操纵位置的部位的移动之间使用。

[0078] 控制器10可以物理地连接至一外科手术工具,或者,控制器10可以在外科医生腰带上或通过三脚架(tripod)连接至外科医生座椅或患者床。在所述控制器与所述多个电动外科手术工具之间的所述通信可以通过物理线或无线连接(通过RF/红外/光通信)来控制一个或多个电动机(motor),其驱动所述轴、执行器端等的移动。

[0079] 在后一种配置中,控制器10包含沿细长体12定位的多个传感器,其测量部分20、22以及24之间的相对移动,以及多根手指杆件40之间的相对移动。

[0080] 图10A至图12B示出了部分20、22以及24(分别为图10A至10B、11A至11B以及12A至12B)以及多根手指杆件40(图12A至12B)的多种传感器布置。

[0081] 图10A至10B示出了控制器10的部分20。部分20的所述近端通过夹具50连接至支撑柱18。部分20的所述远端通过接点28而可旋转地连接至部分22。夹具50通过槽(slot)52连接至外部万向接头弧(gimbal arc)50,槽52允许外科医生相对于支撑柱18旋转万向接头弧50,而使外科医生调整部分20的方向。万向接头环(ring)53可旋转地连接至外部万向接头51。旋转传感器55连接至万向接头53轴并测量部分22的所述向右/向左移动。内部圆柱(cylinder)56可旋转地连接至环53。圆柱56的旋转轴垂直于连接环53至外部弧51的所述多个轴。旋转传感器54连接至圆柱56的所述轴并测量部分22的向上/向下移动。

[0082] 轴30可旋转地连接至圆柱56。旋转传感器58连接至轴30并测量部分24与部分22一起的倾斜(滚动)移动。

[0083] 图11A至11B示出了控制器10的部分22。轴30示出在部分22的所述近端的右侧。如上所述,轴30连接至一旋转测量传感器58,所述旋转测量传感器58位于具有成形轴端(shaped axis end)67的中心圆柱56中。部分22的旋转(通过多根手指部分24的手腕倾斜)共同旋转轴30,且通过旋转传感器58测量多根手指倾斜度。

[0084] 传感器63测量轴65的线性移动。轴65可伸缩地安装在部分22的中空体64中。当轴65相对于主体64前后移动时,其带有滑块(slider)68,一线性传感器63测量滑块68相对于部位22的位置。罩子60用作线性传感器63、主体64以及轴30的外壳。轴65将部分22连接至部

分24。

[0085] 在本文中所述的多种传感器可以是电动线性电位计 (electric linear potentiometer) (例如, ALPS的线性型RDC10系列)、磁性霍尔效应传感器 (magnetic Hall effect sensor) (例如, 迈来芯科技有限公司Melexis Technologies NV的LX90393SLW-ABA-011-RE) 或多旋转电位计 (multi rotational potentiometer) (例如, 柏恩公司Bourns Inc的3590S-2-103L)。

[0086] 为了操作控制器10,一使用者抓握部分24并移动部分22以及24至一所需的空间位置(上/下、旋转、侧向、前后)。控制器10的移动通过由其控制的所述(多个)外科手术工具的移动来模拟。所述使用者还可以通过多根杆件40同时控制一执行器端(例如,抓握器)。部分24也可以相对于部分20斜移以及旋转。多根杆件的驱动以及部分24的移动可以与其它多个部分的移动同时或独立地受影响。

[0087] 部分24的轴79固定至部分22的远端轴65。主体90通过轴81连接至轴79。主体90可以绕轴81旋转,且通过固定至主体90的传感器78测量旋转;轴81穿过传感器78的所述旋转部位。当主体90旋转时,旋转传感器测量部分24的上/下移动。

[0088] 主体70通过轴82连接至主体90,且所述主体70在手指控制下是绕轴82而可旋转的。旋转传感器79固定至主体70且具有穿过旋转传感器89的轴82。当主体70旋转时,旋转传感器79测量部分24的滚动移动。

[0089] 多根杆件40位于主体70的所述远端并围绕轴73以及74旋转。多根杆件40通过齿轮(gear)75以及76互连,以确保多根杆件40的相同移动,同时允许所述使用者通过施加一力至多根杆件中的一根来打开以及闭合多根杆件40。

[0090] 齿轮85(一部分杆件40)与齿轮86啮合,齿轮86刚性地连接至轴74,轴74逐一穿过旋转传感器77。当轴74旋转时,旋转传感器79测量多根杆件40的角度移动。

[0091] 齿轮85以及86可以是具有相同或不同的直径。这允许对所述打开/闭合动作选择不同的灵敏度。弹簧80连接轴73以及74。当向多根杆件40施加一闭合力时,弹簧80施加一反向开启力,从而为一使用者提供杆件40行进更好的灵敏度,且当释放所述闭合力时,使多根杆件自动打开。

[0092] 如上所述,控制器10可以安装在一固定件(三脚架、椅子、床)上或直接在一使用者上(通过一腰带或背带harness的使用)。

[0093] 图13A至13C示出了控制器10在一床架80(图13A)以及使用者82(图13A至13B)上的安装。

[0094] 图13A示出了一种配置,其中一使用者(例如,外科医生)坐在一椅子上,至少一个控制器10附接至所述椅子。控制器10的细长体12通常位于所述外科医生前臂下方并沿着所述外科医生前臂,部分20位于所述外科医生的肘部下方,而部分24位在所述外科医生的多根手指。在此配置中,所述外科医生可以轻易地且自然地移动控制器10,同时通过连接至腹腔镜相机的一视频屏幕观察解剖部位。

[0095] 图13B示出了一种配置,其是至少一个控制器10通过一腰带附接至所述外科医生。控制器10的细长体12通常位于所述外科医生前臂下方并沿着所述外科医生前臂,部分20位于所述外科医生的肘部下方,而部分24位在所述外科医生的多根手指。在此配置中,所述外科医生可以轻易地且自然地移动控制器10,同时通过连接至腹腔镜相机的一视频屏幕观察

所述解剖部位,以及如图13中所示在手术室中自由移动。

[0096] 图13C示出了附接至所述外科医生腰带的两个控制器10的一设置。所述外科医生站在靠近病床并操作,同时通过一视频屏幕观察所述解剖部位。此配置的一个优点是所述外科医生靠近患者。

[0097] 本发明的一个或多个控制器10可以用于任何类型的微创(minimally invasive)或完全开放的手术过程。以下描述了控制器10在一微创外科手术过程中控制多个腹腔镜工具的使用。

[0098] 在一组织壁中形成多个切口以产生多个进入部位。然后使用每个部位来定位一套管针,通过所述套管针将一外科手术工具(抓握器、切割器、相机)推进直至所述执行器端定位在体腔内。

[0099] 所述多个外科手术工具可以是多个机器人工具,其具有连接至其一近(体外(extracorporeal))端的一电动机组件(pack)。一个或多个控制器10安装在一固定件及/或外科医生上,且测试所述多个控件以确保所述(多个)控制器的移动是随着所述外科手术工具的移动而正确地定向。如果一个或多个外科手术工具没有正确地定向,所述外科医生可以手动或自动地(通过电动机)旋转所述(多个)外科手术工具至所述正确的方向。设置所述方向后,所述(多个)控制器准备好进行所述手术。

[0100] 如果所述手术要求多个外科手术工具必须在不同方向上的设置,例如,当一个外科手术工具(例如,抓握器)与所述外科医生一起定向而另一个工具(例如,相机)从一相对侧定向时,则所述外科医生可以为每个控制器设置这样的设置。

[0101] 所述外科医生可以使用两个或更多个控制器10来控制两个或更多个外科手术工具。或者,所述外科医生可以使用一单个控制器10来依序控制两个或更多个外科手术工具。控制器10可以包含一对话按钮(dialog button)98(图12C)以允许在多个工具之间切换。对话按钮98控制控制器10以及一外科手术工具之间的通信。当按下时,此按钮可以将控制器10与所述外科手术工具连接或释放,或允许在多个工具之间切换。当一使用者在多个工具之间切换时,所释放的工具保持在最后控制位置。当返回至此工具时,所述外科医生不需要重新定位控制器10以匹配此工具的“暂停”位置。这一种相对控制方法允许所述外科医生在选择一更舒适的手臂位置之后脱离(松开)所述控制器并重新接合它,且在脱离之前无须使工具位置与控制器位置匹配即可继续所述手术。

[0102] 相对控制还使所述外科医生在激活所述对话按钮(假设控制一外科手术工具)的情况下,在任何数量的外科医生之间切换控制。由于所述外科医生的控制器的空间定位不需要与所述外科手术工具的空间定位匹配,因此这种控制转移可以是无缝的。

[0103] 在绝对控制下,所述外科医生必须将控制器位置与所述工具的位置匹配。具有安全算法(algorithm)的软件可以通过应用流畅(smooth)以及筛选(filtered)的多个移动路径来补偿差异,从而将所述移动从一个控制器位置桥接至另一个控制器位置。

[0104] 因此,本发明提供了一种小型且轻便的控制器,其可以定位在任何地方或通过所述使用者携带。虽然本控制器轻便小巧,但它可以跟随人手在6个轴上最复杂的多个移动。这是通过具有多个传感器机构的一接合界面实现的,所述多个传感器机构用于检测一个控制器部分相对于另一个控制器部分的大(厘米cm)以及小(微米micron)范围移动。

[0105] 虽然一典型的控制台型(console-type)界面/控制器将所述多个控件定位在所述

外科医生前面,但是本控制器仅需要放置在所述外科手术工具的相同总体方向上。所述多个控制器的所述近端通常放置在靠近所述外科医生的所述肘部,且所述远端靠近所述外科医生的多根手指。

[0106] 本控制器能够对一外科手术工具进行相对控制,从而允许所述外科医生选择最符合人体工程学的(ergonomic)位置,以甚至在手术过程中用于操作所述控制器。由于通过控制器重新定位中断的一系列小移动可以影响一大范围的移动,因此相对控制的另一个好处是其允许所述控制器是轻便且小型的。

[0107] 任何数量的本控制器可以由一个或多个使用者同时使用以控制任何数量的外科手术器械。

[0108] 如本文中所使用的术语“约(about)”是指 $\pm 10\%$ 。

[0109] 对于本领域普通技术人员来说,在审查以下实例后,本发明的其它目的、优点以及新颖性特征将变得显而易见,而这些实例并非限制性的。

[0110] 实例

[0111] 现在参照以下实例,其与以上描述一起以非限制性方式说明本发明。

[0112] 测试根据本发明的教示所建造的一原型控制器的可操作性(图14A至14C)。

[0113] 所述原型控制器的所述主体是使用3D打印方法并由聚酰胺(polyamide)制成,且轴65以及30是由不锈钢制成(图14A)。当部分22缩回时(图14B),所述原型是200毫米长;当伸缩轴65伸展时(图14C),所述原型是250毫米长。部分22的罩子60的直径是30毫米。一对对话按钮98定位在区段90的下部分,且多根手指杆件40从区段70的所述远端伸展。

[0114] 部分20的所述多个内部部位通过球体19覆盖。一通信电缆(communication cable)21将所述控制器连接至一个或多个机器人(电动)外科手术器械的多个控制电路。

[0115] 图14B至14C示出了附接在一使用者的躯干(torso)区域(夹在衣服)的所述控制器原型的照片。

[0116] 所述使用者在远程区段24握住所述控制器,并将多根手指定位在多根杆件40以及对话按钮98上(图14B)。

[0117] 应理解的是,为了清楚起见,在单独实施方案的上下文中描述的本发明的某些特征也可以在单个实施方案中组合提供。相反地,为简洁起见,在单个实施方案的上下文中描述的本发明的各种特征也可以单独提供或以任何合适的子组合提供。

[0118] 尽管已经结合本发明的具体实施方案描述了本发明,但显然许多替代、修改以及变化对于本领域技术人员而言是显而易见的。因此,其目的在于涵盖所有属于所附权利要求书精神以及广泛范围内的所有这些替代、修改以及变化。在本文说明书中提及的所有出版物、专利以及专利申请均以引用方式并入至本说明书中,其程度如同每个单独的出版物、专利或专利申请被具体且单独地指明以引用方式并入本文中。另外,本申请中任何参考的引用或标识不应被解释为承认这样的参考是作为本发明的现有技术。

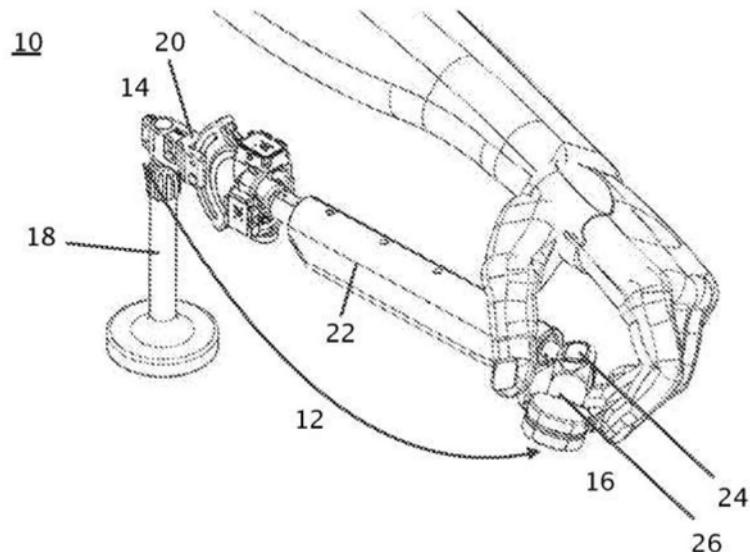


图1

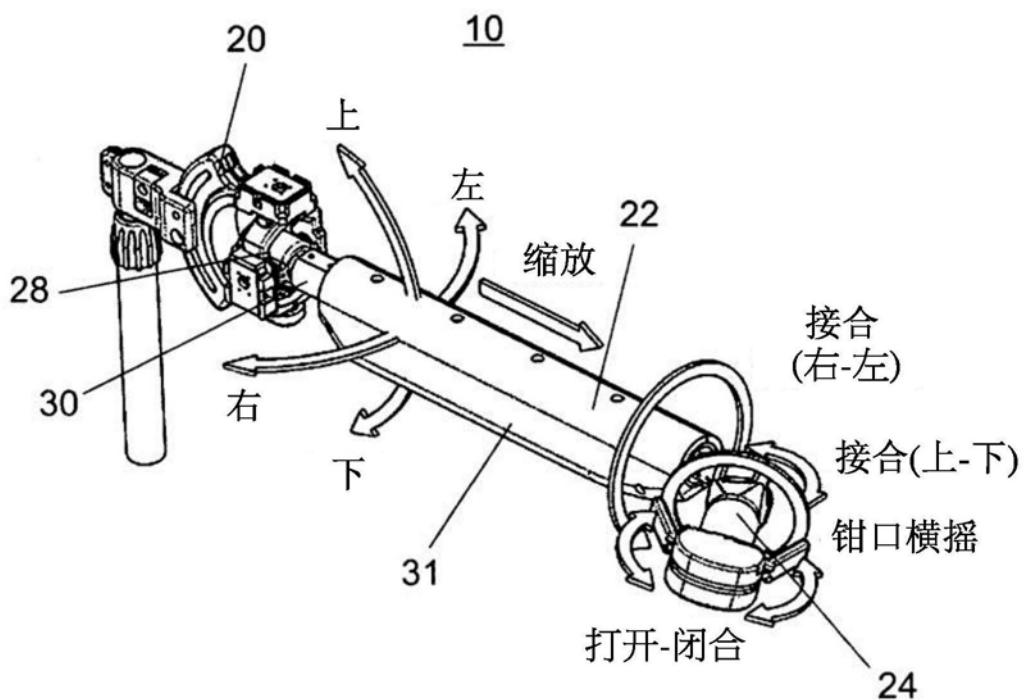


图2

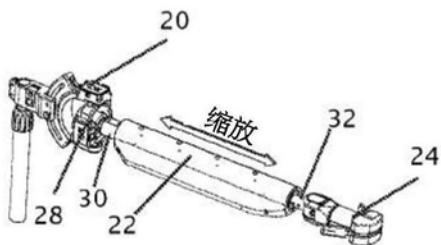
10

图3A

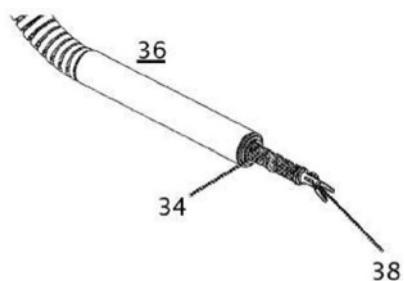


图3B

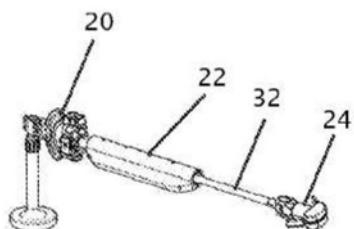
10

图3C

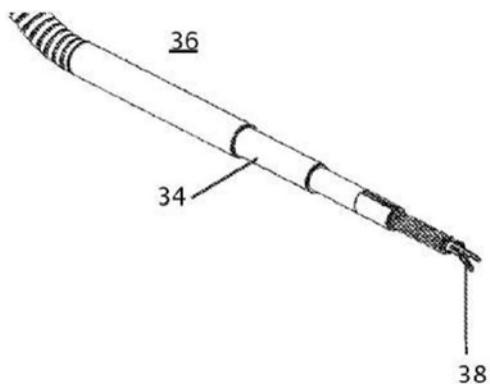


图3D

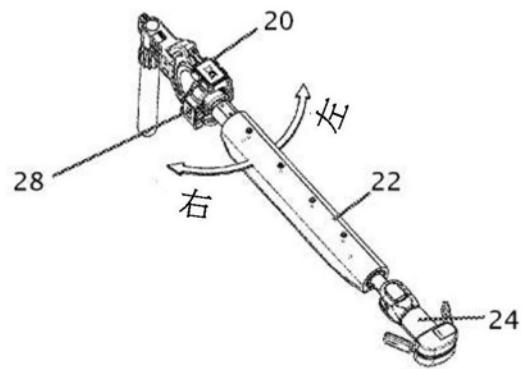
10

图4A

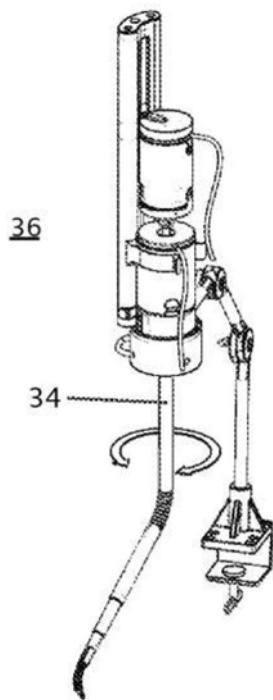


图4B

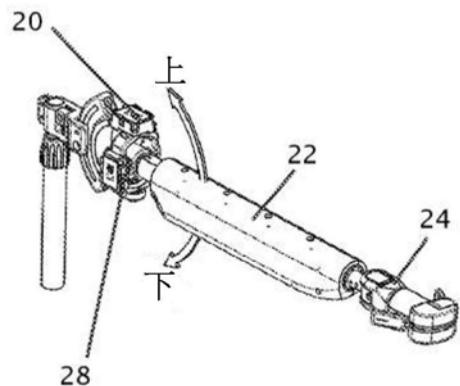
10

图5A

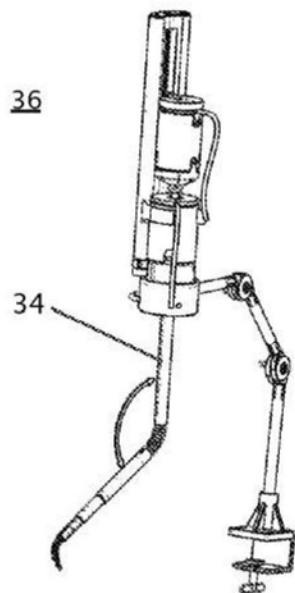


图5B

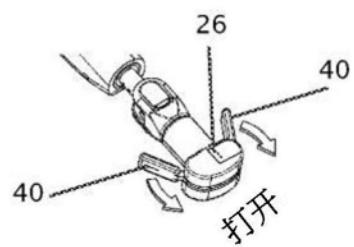


图6A

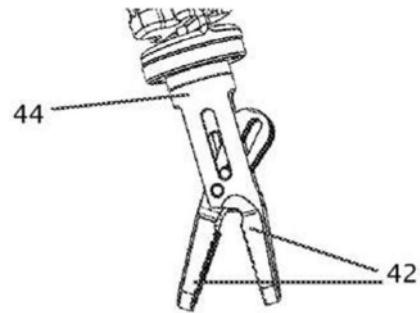


图6B

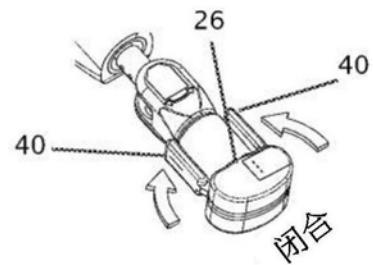


图6C

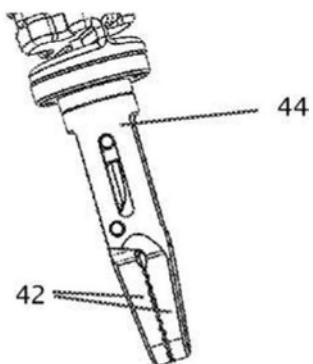


图6D

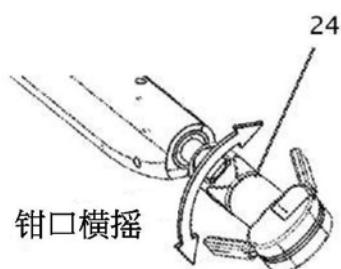


图7A



图7B

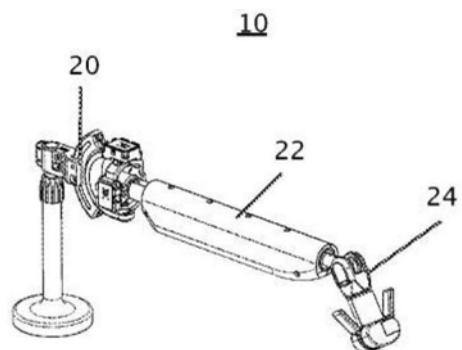


图8A

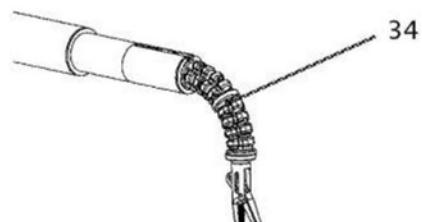


图8B

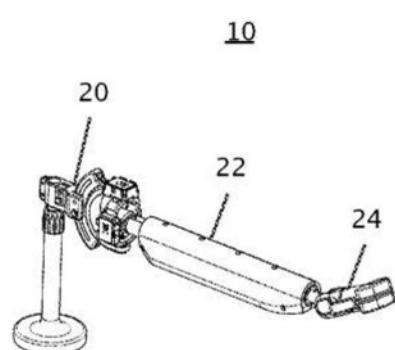


图8C

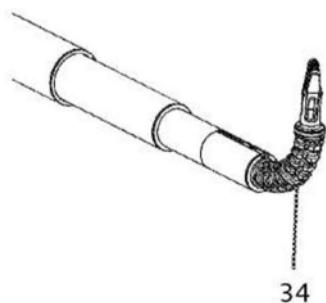


图8D

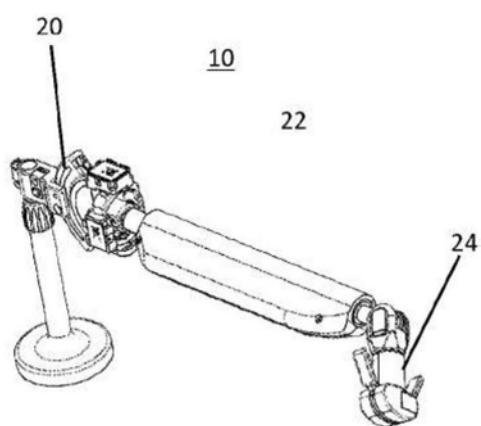


图9A

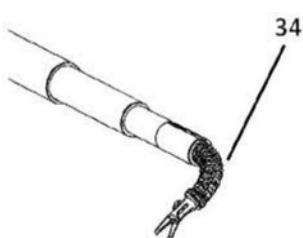


图9B

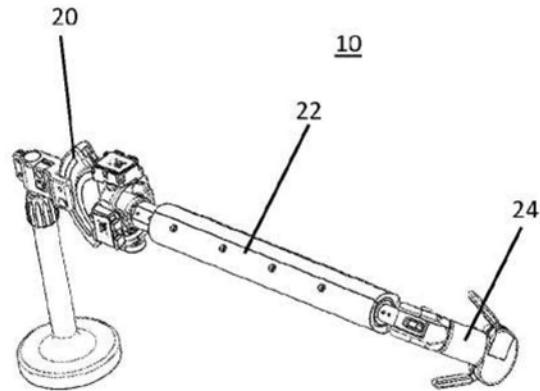


图9C

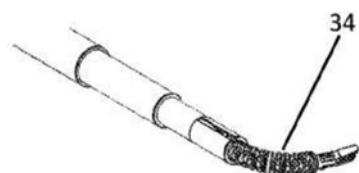


图9D

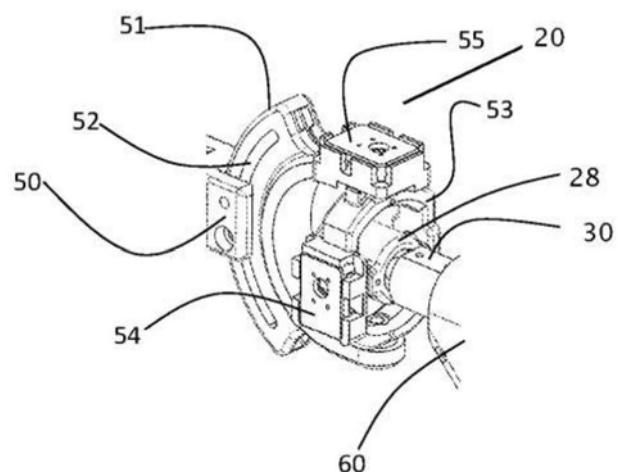


图10A

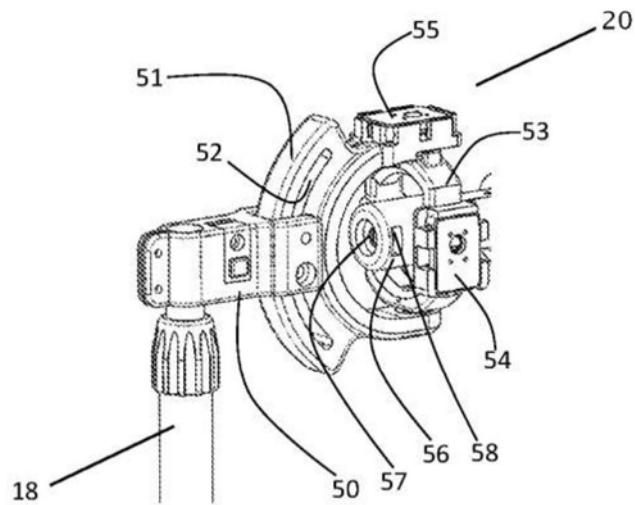


图10B

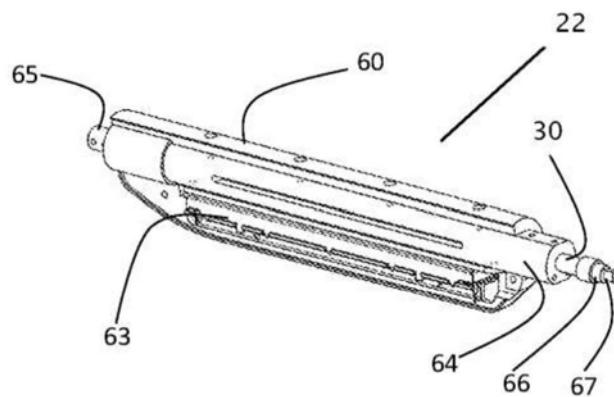


图11A

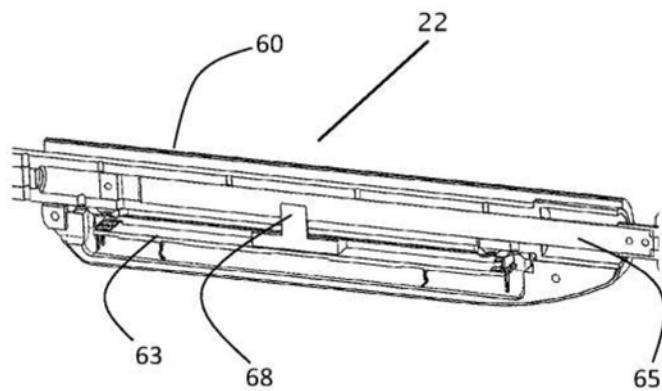


图11B

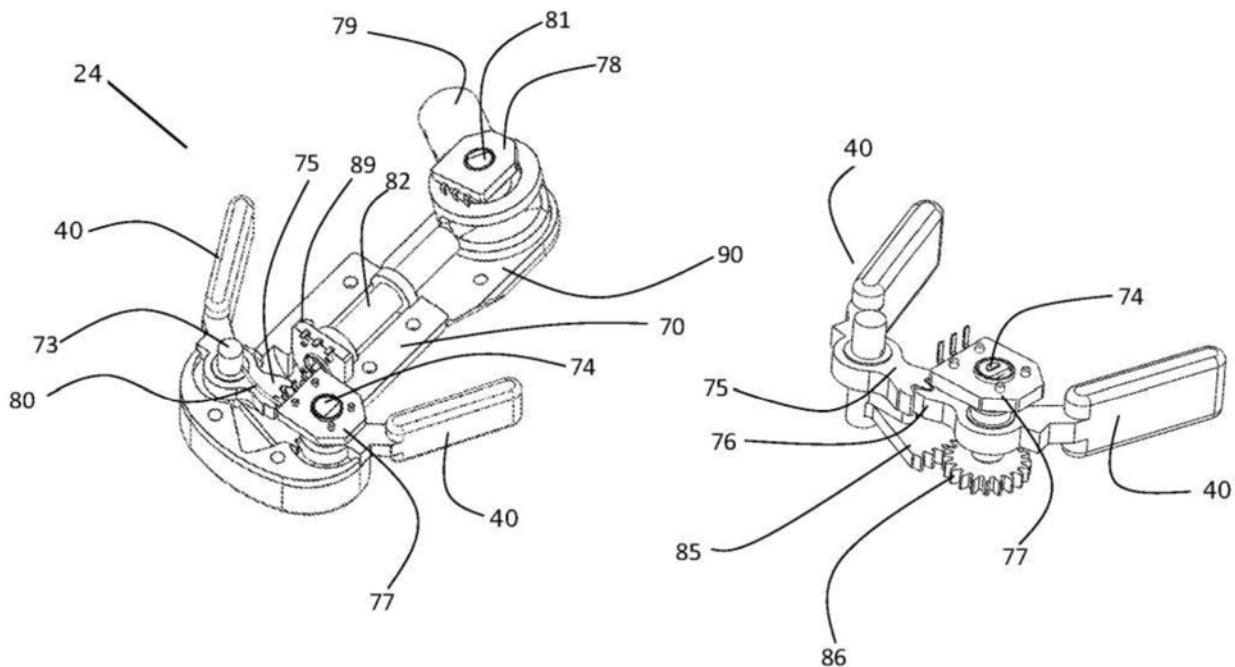


图 12A

图 12B

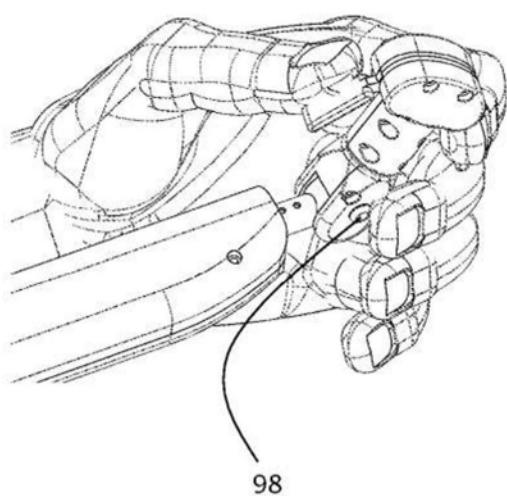


图12C

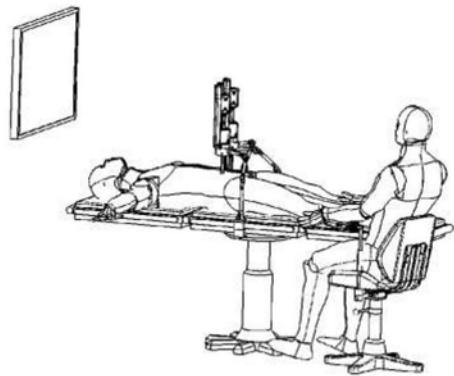


图13A

图 13B

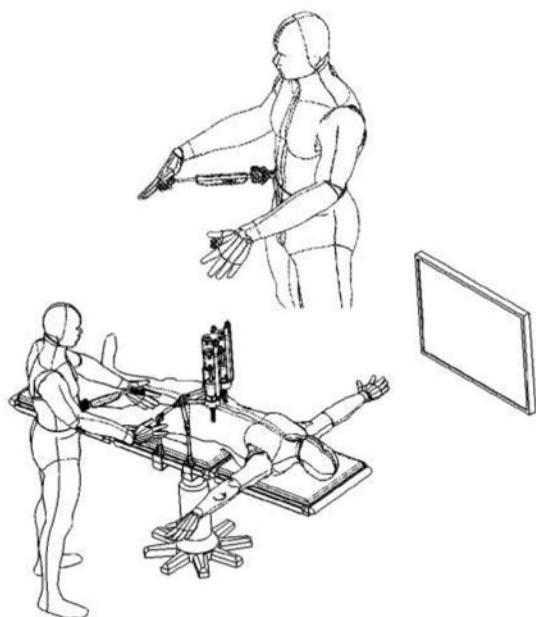


图 13C

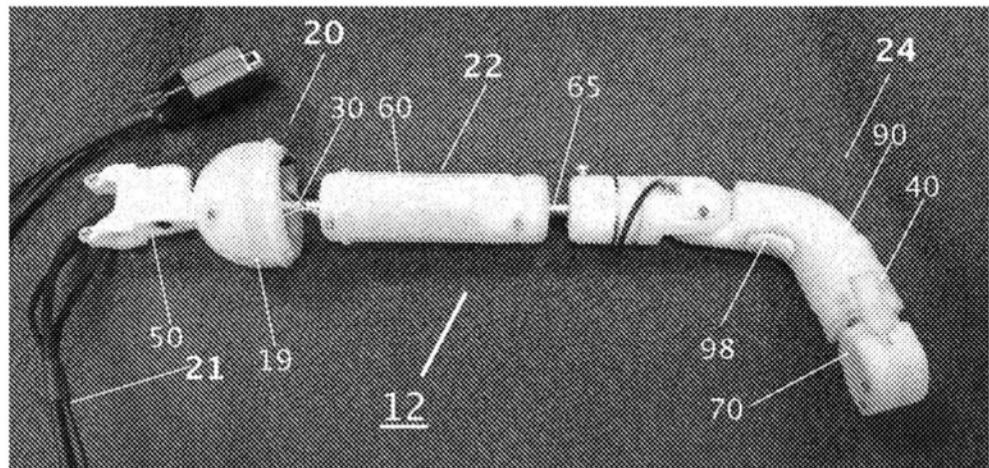


图14A

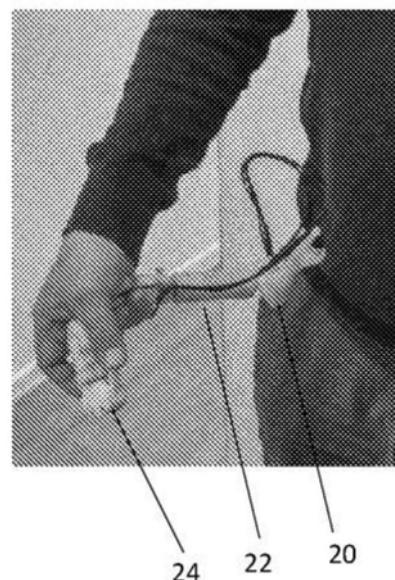


图14B

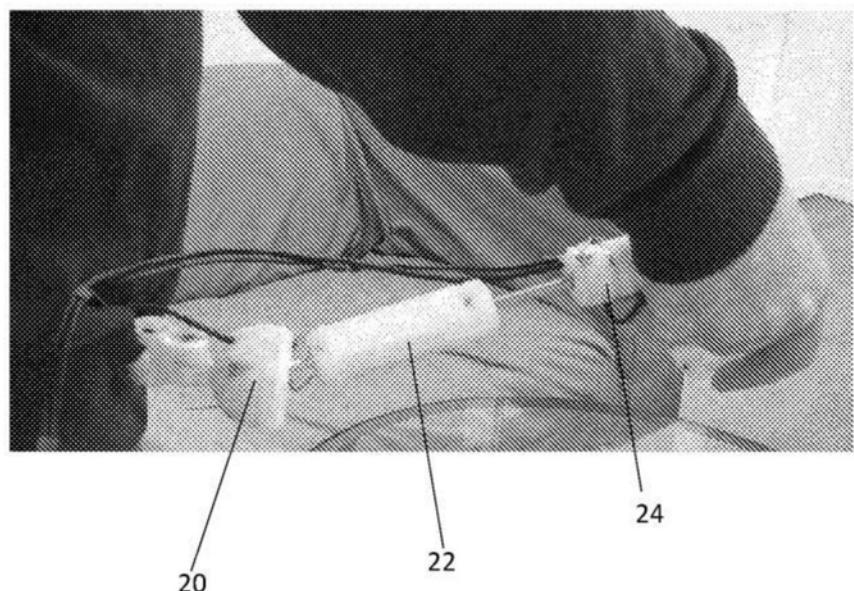


图14C