



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105592801 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201480053589. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 09. 01

A61B 17/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/872, 727 2013. 09. 01 US

61/972, 528 2014. 03. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IL2014/050781 2014. 09. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/029041 EN 2015. 03. 05

(71) 申请人 人类延伸有限公司

地址 以色列内坦亚

(72) 发明人 莫尔德艾·绍尔夫

(74) 专利代理机构 北京京万通知识产权代理有限公司 11440

代理人 齐晓静

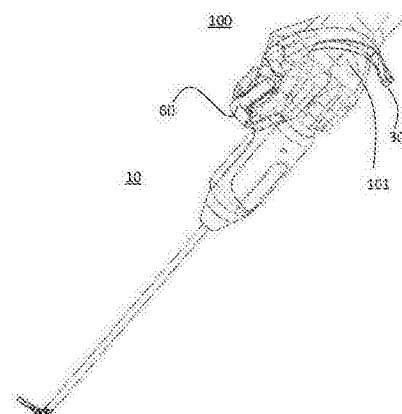
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

用于医学装置的控制单元

(57) 摘要

本发明提供一种用于医学装置的控制单元。所述控制单元包含：手掌接口，其可由手的掌部接合；束件，其能够弹性变形以将约束力施加到手的背部；以及手指接口，其可由所述手的一或多个手指接合。



1. 一种用于医学装置的控制单元,所述控制单元包括使用者接口,所述使用者接口包含:

(a) 第一接口,其安装在附接到所述控制单元的外壳的枢轴支撑件上,所述第一接口可与手的掌部啮合;

(b) 束件,其枢转地附接到所述第一接口并具有能够弹性变形以在所述手掌与所述第一接口啮合时将约束力施加到所述手的背部的元件;以及

(c) 第二接口,其枢转地附接到所述第一接口并可与所述手的一或多个手指啮合。

2. 根据权利要求1所述的控制单元,其中所述枢轴支撑件是有万向接头的。

3. 根据权利要求1所述的控制单元,其中所述控制单元进一步包括外壳,所述外壳包含驱动单元。

4. 根据权利要求1所述的控制单元,其中所述第二接口包含控制杆,所述控制杆可经由所述手的拇指和食指来同时操作。

5. 根据权利要求1所述的控制单元,其中所述第一接口可以相对于所述枢轴支撑件而倾斜。

6. 根据权利要求5所述的控制单元,其中所述第一接口的倾斜使所述医学装置的可操纵部分偏转。

7. 根据权利要求4所述的控制单元,其中所述控制杆操作所述医学装置的执行器端部。

8. 根据权利要求1所述的控制单元,其中所述第二接口可以相对于所述第一接口而倾斜。

9. 根据权利要求5所述的控制单元,其中所述第二接口的倾斜使所述医学装置的执行器端部偏转。

10. 根据权利要求3所述的控制单元,其中所述驱动单元包含用于操作所述医学装置的至少一个电机和控制线。

11. 一种用于微创手术工具的控制单元,所述控制单元包括使用者接口,所述使用者接口包含:

(a) 第一接口控制件,其可与使用者的手的背部啮合且用于控制所述微创手术工具相对于组织进入部位的角度和高度;

(b) 第二接口控制件,其可与所述使用者的手的掌部啮合且用于控制所述微创手术工具的可操纵部分的偏转;以及

(c) 第三接口控制件,其可与所述使用者的一或多个手指啮合且用于控制所述微创手术工具的组织操控端。

12. 根据权利要求11所述的控制单元,其中所述控制单元进一步包括外壳,所述外壳包含驱动单元。

13. 根据权利要求11所述的控制单元,其中所述第二接口控制件是有万向接头的。

14. 根据权利要求11所述的控制单元,其中所述第一接口控制件包含臂,所述臂用铰链连接到手背垫。

15. 根据权利要求12所述的控制单元,其进一步包括用于使所述外壳相对于所述第一、第二和第三接口控制件旋转的手柄。

16. 根据权利要求11所述的控制单元,其中所述第三接口控制件包含可经由拇指和食

指操作的一对手指固持件。

17. 根据权利要求11所述的控制单元,其中所述第三接口控制件包含可绕至少两条垂直轴线旋转的球状物。

18. 根据权利要求11所述的控制单元,其中使用者可以经由单手同时操作所述第一、第二和第三接口控制件。

19. 根据权利要求12所述的控制单元,其中所述驱动单元包含至少一个电机,以用于操作所述微创腹腔镜工具。

20. 根据权利要求11所述的控制单元,其进一步包括用于将所述使用者的所述手固定到所述第一接口控制件的带条或夹具。

21. 根据权利要求11所述的控制单元,其中所述第二或第三接口与所述微创手术工具之间的功能性连杆可以通过使用者松开。

22. 根据权利要求21所述的控制单元,其进一步包括用户可啮合开关,用于激活/停用所述功能性连杆。

23. 根据权利要求21所述的控制单元,其中所述功能性连杆的停用使所述微创手术工具冻结在预设位置。

24. 根据权利要求23所述的控制单元,其中当所述微创手术工具冻结在适当位置时,所述第二接口或所述第三接口可以由使用者来操控。

用于医学装置的控制单元

[0001] 技术领域和背景技术

[0002] 本发明涉及一种用于医学装置的控制单元,且更特定来说涉及控制单元和集成使用者接口,所述控制单元和集成使用者接口使得能够将自然的手部移动转化到所附接的医疗工具(例如,腹腔镜工具)由此使得能够对医学装置的位置和功能进行精确细致的控制。

[0003] 医学装置(例如,内窥镜和导管)被广泛用于微创手术中,以用于查看或治疗器官、器腔、通道和组织。一般地,此类装置包含伸长型装置主体,所述伸长型装置主体被设计成用于将安装在远侧的仪器(例如,手术刀、抓钳或相机/相机镜头)递送和定位于体腔、血管或组织内。

[0004] 由于此类装置是经由定位穿过组织壁(例如,腹壁)中形成的小切口的递送端口来递送的并且被用在解剖限制空间中,所以需要可使用定位于体外(在医学装置的近端处)的控制件在体内来操纵或调动医学装置或其至少一部分。此类操纵使得操作者能够在体内引导装置并准确地将安装在远侧的仪器定位于解剖标志处。

[0005] 已在现有技术中描述了内窥镜仪器的各种接口,例如见美国专利申请号2008/0255420和2012/0041450以及美国专利号7,572,253。

[0006] 但是,仍然需要具有接口的医学装置控制单元,所述接口允许外科医生凭直觉在体内调动手术工具同时允许精确控制广泛范围的装置和执行器端部移动。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于医学装置的控制单元,所述控制单元包括使用者接口,所述使用者接口包含:(a)第一接口,其安装在附接到控制单元的外壳的枢轴支撑件上,所述第一接口可由手的掌部接合;(b)束件,其枢转地附接到第一接口并具有能够弹性变形以在手掌与第一接口接合时将约束力施加到所述手的背部的元件;以及(c)第二接口,其枢转地附接到第一接口并可由所述手的一或多个手指接合。

[0008] 根据进一步的特征,在下文描述的本发明的优选实施例中,枢轴支撑件装有万向接头。

[0009] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,控制单元进一步包括包含驱动单元的外壳。

[0010] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第二接口包含可经由手的拇指和食指来顺序地或连续地操作的控制杆。

[0011] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第一接口可以相对于枢轴支撑件而倾斜。

[0012] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第一接口的倾斜使医学装置的可操纵部分偏转。

[0013] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,控制杆操作医学装置的执行器端部。

[0014] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第二接口可以相对于第一接口

而倾斜。

[0015] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第二接口的倾斜使医学装置的执行器端部偏转。

[0016] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,驱动单元包含用于操作医学装置的至少一个电机和控制线。

[0017] 根据本发明的另一个方面,提供了用于微创手术工具的控制单元,所述控制单元包括使用者接口,所述使用者接口包含:(a)第一接口控制件,其可由使用者的手的背部接合且用于控制微创手术工具相对于组织进入部位的角度和高度;(b)第二接口控制件,其可由使用者的手的掌部接合且用于控制微创手术工具的可操纵部分的偏转;以及(c)第三接口控制件,其可由使用者的一或多个手指接合且用于控制微创手术工具的组织操控端。

[0018] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,控制单元进一步包括包含驱动单元的外壳。

[0019] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第二接口控制件装有万向接头。

[0020] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第一接口控制件包含用铰链连接到手背垫的臂。

[0021] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,控制单元进一步包括用于使外壳相对于第一、第二和第三接口控制件旋转的手柄。

[0022] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第三接口控制件包含可经由拇指和食指操作的一对手指固持件。

[0023] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,第三接口控制件包含可绕至少两条垂直轴线旋转的球形物。

[0024] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,使用者可以经由单手同时操作第一、第二和第三接口控制件。

[0025] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,驱动单元包含用于操作微创腹腔镜工具的至少一个电机。

[0026] 根据仍进一步的特征,在所描述的优选实施例中,控制单元进一步包括用于将使用者的手固定到第一接口控制件的带条或夹具。

[0027] 本发明通过提供用于手术工具(例如,腹腔镜)的控制单元成功地解决了目前已知的配置的缺点。控制单元包含使用者接口,所述使用者接口使得使用者能够使用单手同时控制手术工具(例如,腹腔镜)的移动和致动。

[0028] 除非另有规定,否则本文所使用的所有技术和/或科学术语具有与为本发明所属领域的普通技术人员所通常理解的意义相同的意义。虽然在实践或测试本发明的实施例中可以使用与本文所描述的方法和材料类似或等效的方法和材料,但下文描述了示例性方法和/或材料。在发生冲突的情况下,本专利说明书(包含定义)将具有控制权。另外,材料、方法和示例仅为说明性的,且并非意欲具有必然限制性。

附图说明

[0029] 本文参考附图仅通过举例说明来描述本发明。现在详细地特定参考图式,应强调,所示的详情是为了举例说明且仅用于说明性地论述本发明的优选实施例的目的,且呈现这

些详情的目的在于提供据信是对本发明的原理和概念方面的最有用和易懂描述的内容。就此而言,不尝试以比基础地理解本发明所必需的细节更多的细节来示出本发明的结构细节,可在实践中来体现通过图式进行的描述,所述描述使本领域的技术人员对本发明的若干种形式显而易见。

[0030] 在图式中:

[0031] 图1a到图1c说明本发明的控制单元的一个实施例,所述控制单元附接到腹腔镜。图1a是机动化腹腔镜工具和外科医生接口的一般视图,图1b说明外科医生的手在外科医生接口内的定位。图1c示出无电机包封盖的腹腔镜工具。

[0032] 图2a到图2b说明接口的接口部分(图2a)和安装于其上的使用者的手。

[0033] 图3a到图3d说明本发明的手背接口部分。

[0034] 图4a到图4g说明手掌接口部分和手掌接口机械组件,所述手掌接口机械组件包含本发明的示例性操纵杆组件(图4g)。

[0035] 图5a到图5e说明手掌接口的移动和关节的对应移动。

[0036] 图6a到图6b说明本发明的手指接口部分的一个实施例。

[0037] 图7a到图7b说明用于对本发明的手指接口部分进行人体工程学调节的外科医生选项。

[0038] 图8a到图8d说明本发明的手指接口部分和相关的组件。

[0039] 图9a到图9i说明通过本发明的手指接口部分来启用的钳口开闭模式。

[0040] 图10a到图10b说明通过本发明的手指接口部分来启用的钳口旋转模式。

[0041] 图10c是可由本控制单元的手指接口利用的传感器。

[0042] 图11a到图11b说明本发明的实施例,其使得能够同时控制腹腔镜的两个可操纵部分。图11a是接口的剖视图,其示出用于使得能够控制第二可操纵部分的传感器。图11b说明具有2个独立可操纵部分的关节。

[0043] 图12a到图12e说明控制第二可操纵部分的第二接口部分的操作,所述第二可操纵部分通过使手指接口部分相对于本发明的手掌接口部分旋转来启用。

[0044] 图13a到图13h说明对两个独立的可操纵部分的接口控制。

[0045] 图14a到图14b、图15和图16说明本发明的控制单元的机动化驱动单元实施例。

[0046] 图17说明使用者接口(UI)移动如何转化为控制单元中的激活信号和附接到控制单元的腹腔镜工具的运动。

[0047] 图18说明本发明的控制单元的各种操作模式。

[0048] 图19到图20说明根据本发明的教示建构的原型控制单元。

具体实施方式

[0049] 本发明是一种控制单元和接口,其可以用来控制所附接的医学装置的移动、位置和功能。具体来说,本发明可以用来使用自然的手部移动来控制手术工具(例如,腹腔镜)。

[0050] 可参考图式和随附图描述来更好地理解本发明的原理和操作。

[0051] 在详细解释本发明的至少一个实施例之前,应理解,并发明在其应用方面并不限于以下描述中所阐述或图式中所说明的组件的构造和布置的细节。本发明能够具备其它实施例,或能够以各种方式进行实践或实施。而且,应理解,本文所采用的措辞和术语是用于

描述的目的而不应被看作限制性。

[0052] 在腹腔镜手术中,外科医生必须将腹腔镜的远端部分(包含组织操控端,例如抓钳)定位于体腔(例如,腹腔)内并邻近于所治疗的组织。为了正确地定位腹腔镜,外科医生必须空间地定向整个腹腔镜,同时控制可操纵部分的偏转和致动组织操控端。

[0053] 外科医生通常使用手术工具的接口(把手)以在感兴趣的组织部位处定位、调动、固持和操作装置及执行器端部。虽然目前使用的装置接口可以提供此类功能性,但是其会受到在整个装置和其执行器端部(安装在腹腔镜轴的远端上的仪器)的可调动性与可操作性之间的折衷的限制,因此就外科医生而言需要花显著的时间和精力来完成微创治疗手术。

[0054] 使用本文所描述的腹腔镜工具接口的各种原型所执行的实验已导致开发出一种控制单元和接口,所述控制单元和接口可以提供外科医生对医学装置(例如,腹腔镜)的操作更自然和彻底的控制。

[0055] 因此,根据本发明的一个方面,提供了一种用于医学装置的控制单元。

[0056] 所述控制单元包含驱动单元和所附接的使用者接口。如下文进一步描述,接口由使用者的单手来操作,并致动控制单元内的电机和控制线由此控制附接到控制单元的医学装置的定位、移动和操作。

[0057] 控制单元包含使用者接口,所述使用者接口具有用于实现装置定位、移动以及执行器端部定位和操作的单独控制件。使用者接口包含第一接口,所述第一接口安装在附接到控制单元的外壳的枢轴支撑件上。第一接口可由手的掌部接合,并且使得使用者能够控制医学装置的可操纵部分的偏转以及整个装置的旋转和倾斜(相对于组织进入部位)。

[0058] 为在倾斜、旋转和成角的过程中自始至终维持使用者的手掌抵靠住第一接口,控制单元进一步包含束件,所述束件枢转地附接到第一接口且包含能够弹性变形以在手掌与第一接口接合时将约束力施加到手的背部(手背)的元件。当这个束件接合手的背部时,所述元件弹性变形并将向下力施加到手的背部,因此维持手抵靠住第一接口并使得能够精确控制这个借口以及使得使用者能够将医学装置拉起来。

[0059] 控制单元还包含第二接口,所述第二接口枢转地附接到第一接口并可由手的一或多个手指接合。

[0060] 本发明的使用者接口适合与用于查看或操控在哺乳动物(例如,人类受试者)身体内或身体上的治疗部位处的组织的任何医学装置一起使用。

[0061] 本发明的医学装置优选地用于微创手术中,其中经由(例如)控制线从定位于体外(肉体外)的近端来控制所述医学装置的定位于受试者体内的可操纵远侧部分。医学装置可以用来查看或用于操控任何体腔内的组织。可以受益于本发明的医学装置的示例包含内窥镜(例如,腹腔镜或胸腔镜)、导管、手术固持器等。

[0062] 本发明的使用者接口特别适合于与具有可操纵远侧部分和安装在远侧的仪器(例如,抓钳或切割器)的腹腔镜装置一起使用。

[0063] 腹腔镜被广泛用于微创手术中,以用于查看或治疗器官、器腔、通道和组织。一般地,此类装置包含伸长型装置主体,所述伸长型装置主体被设计成用于将安装在远侧的仪器(例如,手术刀、抓钳或相机/相机镜头)递送和定位于体腔、血管或组织内。

[0064] 由于此类装置是经由定位穿过组织壁(例如,腹壁)中形成的小切口的递送端口来

递送的并且被用在解剖限制空间中(例如,在腹腔内),所以需要使用定位于体外(在医学装置的近端处)的控制件在体内来操纵或调动医学装置或其至少一部分。此类操纵使得操作者能够在体内引导装置并准确地将安装在远侧的仪器定位于解剖标志处。

[0065] 本领域中已知可操纵装置的众多示例,例如见美国专利号2,498,692;4,753,223;6,126,649;5,873,842;7,481,793;6,817,974;7,682,307以及美国申请公开号20090259141。

[0066] 通常经由一或多条控制线来实现可操纵部分的偏转,所述控制线沿装置的轴延伸到可操纵部分的远端。

[0067] 每条控制线的近端连接到控制单元,线的拉动施加使可操纵部分相对于拉线偏转的力。

[0068] 经由一或多条额外线来控制装置执行器端部(安装在远侧的仪器),所述额外线类似地连接到控制单元并通过使用者接口来致动。因此,可操纵装置(例如,可操纵腹腔镜)的使用者接口和控制单元提供以下三种单独的功能:装置轴相对于组织进入部位的定位(上/下、成角度)、可操纵部分的偏转以及安装在远侧的仪器的致动。

[0069] 本发明的使用者接口经由三个单独的肢关节和肌群的移动来提供这三种功能。

[0070] (i)通过臂部移动(主要围绕肘关节和/或肩关节)使装置轴相对于组织进入部位上下和左右移动。

[0071] (ii)经由手部移动(主要围绕腕关节)使装置轴的可操纵部分偏转。这通过使第一接口倾斜来达成。

[0072] (iii)经由手指移动(主要围绕指间关节和指掌关节)来致动安装在远侧的仪器。手指移动还可以用来使装置轴绕第二偏转区域偏转。

[0073] 本接口在用于定位和操作手术工具(例如,可操纵腹腔镜)时提供若干优点:

[0074] (i)更大和更自然的可调动性—可以使用较小的力且不需要过分调动身体与肢体来操作腹腔镜;

[0075] (ii)同时控制三种功能—可以同时定位、操纵和致动腹腔镜;

[0076] (iii)单手操作—经由单手使用三个接口区域(手背、手掌和手指)来控制所有移动;

[0077] (iv)单手操作多个可操纵部分—经由单手同时操作三个接口区域(手背、手掌和手指)来控制所有移动;

[0078] (v)紧凑型接口适合手的掌部,本能的操作缩短学习曲线;以及

[0079] (vi)可以用来控制任何所附接/集成的手术仪器。

[0080] 下文参考图1a到图13h来更详细地描述本发明的控制单元和接口。

[0081] 图1a到图1b说明了附接到手术工具12的控制单元10。出于说明性的目的,在图1a中将控制单元10示为附接到腹腔镜12,其中使用者的手部100与控制单元10的使用者接口80接合(图1b)。但是,将理解,控制单元10(或仅其接口80)可以附接到能够受益于本发明的任何手术仪器,或与能够受益于本发明的任何手术仪器集成。

[0082] 控制单元10包含:外壳14,其含有图1c中所示的驱动单元16电路15;以及接口80,其安装在外壳14的近端20上。外壳14和接口80可以使用机械加工、3D打印和/或铸造/模制造方法由聚合物和/或合金制造而成。外壳14的直径可以为40-60mm,且高度可以为约60-

120mm。

[0083] 腹腔镜12包含轴13,所述轴13具有可操纵部分22和安装在远侧的仪器(所示的抓钳24)。可以使用本领域中众所周知的材料和方法来制造腹腔镜。

[0084] 轴13包含沿其长度安置的多个线导引件(未示出),所述线导引件用于将一或多条控制线(未示出)从驱动单元14投送到可操纵部分的端部以及将一或多条致动线从驱动单元14投送到抓钳24。在包含两个或两个以上单独可操纵部分(例如,使得能够Z字形偏转)的装置的情况下,每条控制线被投送到相应的可操纵部分的端部。

[0085] 轴13的长度可以为20-40cm且直径可以为3-12mm,并且可以是中空的或实心的。中空轴13使得能够在内部投送线;在轴13的实心配置中,可以在轴13的外表面上经由专用导引件来投送线。

[0086] 轴13的可操纵部分可以由具有切口的管(例如,例如US4911148中所示的管)或由连杆(例如,US7682307、US6817974)制造而成,其中控制线延伸穿过形成于管或连杆中的导引件。替代地,可以如本发明人的美国临时专利申请号61/765,745中所描述来制造可操纵部分,所述申请的教导以引用的方式完整地并入本文。

[0087] 轴13的近端30附接到外壳14的远端32,且轴13的控制和致动线/棒延伸穿过外壳32并附接到驱动单元16。驱动单元16可以包含控制杆和齿轮以用于将使用者接口80的移动转化为对控制和/或致动线的拉动。此类转移可以是机械的(手动)或机动化的。图1c、图14a到图14b以及图15到图16中示出了驱动单元16的机动化实施例。

[0088] 图1b说明使用者手部100与接口80之间的接合。外科医生的手部100是以如此的方式放置使得使用者手部的背部(本文中为手背101)定位在(手背接口30的)束件33下面同时使用者的三个手指自由地抓住第一接口40(本文中也称为手掌接口40),拇指和食指接合第二接口60(本文中也称为手指接口60)。

[0089] 图1c说明在外壳盖被移除的情况下的控制单元10,从而示出了驱动单元和关联组件。驱动单元16包含电机组、电池11、控制器15的电路和手掌接口40的底座41。透热疗法插头17被示为连接到装置主体。

[0090] 图2a更详细地说明使用者接口80的三个控制接口,即手背接口30、手掌接口40和手指接口60。

[0091] 手背接口30包含在其端部处互连的两个弧形元件32和33。元件33接合手背101,且可弹性变形以在将向下力施加到手背101时与手背101一致。元件32优选地为刚性,但可以具有一些弹性。手背接口30在31处连接到手掌接口40。手背接口30可不动地附接到底座41,或其可相对于底座41自由旋转由此适应使用者手部紧靠手掌接口42(的顶部上)的方式。

[0092] 手掌接口40枢转地附接到底座41且包含传感器,所述传感器用于通过测量手掌表面42相对于底座41的定向来测量使用者手部的空间定向。

[0093] 手指接口60经由轴91连接到手掌接口40。轴91形成球窝接头90(不可见)的一部分,所述球窝接头90允许轴91相对于手掌接口40空间地旋转。轴91的移动允许使用者调节手指接口60的定向以便达成人体工程学。

[0094] 手柄92允许使用者调节球窝接头90上的摩擦力,从而允许使手指接口60相对于手掌接口40固定下来或使得使用者能够在任何时候改变手指接口60的定向。

[0095] 手指接口60用来控制装置的执行器端部(例如,手术工具(例如,抓钳))。手指接口

60可以经由附接到这个接口的控制杆的传感器来同时确定使用者手指之间的距离及其定向。

[0096] 图2b说明接口80与使用者手部100之间的典型接合。使用者的手掌搁在手掌接口40的手掌表面42上,手背101定位在手背接口30的底下(且由于元件33的弹性变形而被迫向下),使用者的三个手指抓住手掌表面42的圆周且另外两个手指(拇指和食指)接合(夹捏)手指接口60的控制杆62。当固持住接口80时,使用者可以倾斜手掌表面42,并打开/闭合或旋转手指接口60的控制杆62。当执行这些移动时,位于接口40和60处的传感器测量所述移动。所述传感器测量值由控制器15取样。控制器15将手掌表面42的定向与关节22(图5e)的定向相比较。如果存在差异,那么控制器将命令发送到电机以便改变关节22的定向从而与使用者手部的定向匹配。

[0097] 手指接口60通过测量(例如)这个接口的手指-控制杆62的角度来测量接合控制杆的拇指与食指之间的距离。控制器15计算手指的距离与(例如)抓钳执行器端部的钳口之间的距离之间的差异,并将命令发送到电机,从而操作钳口开闭机构以便使钳口张开度与手指距离匹配。

[0098] 经由旋转传感器(未示出)来启用旋转(扭转)测量,所述旋转(扭转)测量是测量手指接口60与轴91之间的角度。控制器15计算手指的角度与钳口和轴之间的角度之间的差异。如果所述测量值之间存在差异,那么控制器15将命令发送到电机,从而操作钳口旋转机构以便使钳口旋转与手指成角匹配。

[0099] 可按比例缩放由控制器15取样的一些测量值,以便维持最佳的人体工程学。举例来说,可以按比例增加使用者手部的移动,以便经由相对小的手掌移动来提供轴偏转的较大改变,或替代地,可以按比例减小使用者手部的移动以提高移动的准确性。

[0100] 如上文所描述,这些接口元件中的每一者达到不同的控制功能,且可以同时操作所有这三个接口以使得能够精确地和直观地控制腹腔镜工具12、可操纵部分22和执行器端部24(例如,抓钳)。

[0101] 除以上内容之外,使用者接口80还可以包含按钮(在接口40或60上,或在控制单元10的外壳上),所述按钮用于操作被定位于控制单元10内、医学装置的轴上(例如,在可操纵部分中或在执行器端部24处)的光源、透热疗法装置、相机等。

[0102] 下文从手背接口30开始来描述这些接口元件中的每一者。

[0103] 手背接口

[0104] 图3a到图3b说明了根据本发明的教导建构的手背接口30的一个实施例。手背接口30包含弧形束件32,所述弧形束件32经由铰链31枢转地连接到手掌接口40的主体。

[0105] 铰链31可自由旋转或可锁定,并且使得能够设定把手32与手掌接口远端42之间的角度。

[0106] 元件33充当手背接口和人手背部(手背)之间的弹性/可变形连接件。

[0107] 手背接口30允许使用者控制装置的空间位置和定向。当使用者从手掌表面42和手指接口60松开时(如图3c到图3d中所示),手背接口30的元件33使得使用者能够改变附接到控制单元10的医学装置相对于组织进入部位的高度、角度和旋转度。此类控制是通过绕肘关节和肩关节的手部移动和通过程度较小的躯干移动来达成,而无需实际上抓住手掌表面42。手背接口30还允许使用者释放手掌接口40上的手指固持件,由此在操作的手仍接合到

接口80时为其提供歇息。

[0108] 手掌接口

[0109] 手掌接口40测量使用者臂部相对于附接到控制单元10的装置的定向。

[0110] 图4a到图4e说明手掌接口40的主要组件。底座41是外壳14与手掌表面42之间的连接件。底座41充当电机49的外壳。电机49控制球形制动件43的位置。图4c中所示的内球形主体48被固定而不移到底座41并含有操纵杆传感器50。半球形零件44和45彼此连接并含有内球形主体48,因此形成球窝接头/万向接头。圆柱形物51将棒53与零件45的顶表面连接。当装配时,零件44和45可以绕零件48旋转,从而使操纵杆传感器50的棒53旋转。销56连接到内球形主体48并放置在槽57中。这个配置防止球窝接头的零件44和45绕内球形主体48的第三轴进行非所要的扭转。梁47连接球窝接头(由零件44和45形成)和手掌表面42。

[0111] 手掌表面42经成形为半球,并且可以包含用于控制医学装置的所要功能的电开关。开关53充当应急开关。如果用户感测到医学装置并未按所要的那样起作用,那么立即致动应急开关以中止电机并防止医学装置起任何作用。

[0112] 开关52控制球窝接头内的制动机构,所述制动机构可以由使用者激活以将关节“冻结”于所要定向。当致动开关52时,球形制动件43接合零件44(图4e)以将摩擦力施加到其并防止其相对于零件50旋转。

[0113] 对开关52的第二次致动致动了电机49,从而使制动件43移动远离零件44(图4d)。开关52还可以用来设定控制单元10的各种操作模式,如下文中参考图18进一步描述。

[0114] 图4f是手掌接口40的剖视图。电机49连接到底座41。螺母58固定到电机49的轴55并用螺纹连接到制动件43的底;当轴55旋转时,螺母58旋转。制动件43不能够旋转而是将轴55的旋转转化为线性移动。轴55在第一方向上的旋转使制动件43向上移动,且反之亦然。

[0115] 图4g说明包含控制杆53的操纵杆传感器,所述控制杆53机械地旋转2个正交电位器,所述正交电位器测量控制杆在2个正交平面处的定向。

[0116] 图5a到图5e说明手掌接口的定向和关节22的定向之间的关系。图5a到图5b示出手掌接口40在右-左平面上倾斜,从而导致关节22相应地弯曲到处于第一平面的侧a和侧b。

[0117] 图5c到图5d示出手掌接口40在向前-向后平面上倾斜,从而导致关节22相应地弯曲到处于与第一平面正交的第二平面的侧c和侧d。将手掌接口定向于其它平面中将产生关节的等效定向。

[0118] 手指接口

[0119] 手指接口60使得使用者能够控制执行器端部24(抓钳)的2个主要自由度:钳口的开闭和钳口的旋转。此类控制是直观的,并且可以与手掌接口40和手背接口30同时实现。

[0120] 图6a到图6b说明控制单元10的手指接口60。图6a说明经由轴91连接到手掌接口40的手指接口60。图6b说明包含轴91的球窝接头机构90。轴91能够相对于外壳93旋转。螺母92用来调节球窝接口上的力并允许外科医生相对于主体92将轴91固定于所要定向。轴91远端的形状为矩形,以便防止手指接口60绕轴91旋转。

[0121] 图7a到图7b说明用于对手指接口60进行人体工程学调节的使用者选项。图7a说明手指接口60相对于手掌表面42的可能定向。图7b说明手指接口60与手掌表面42之间的距离的可调性。

[0122] 图8a说明手指接口60的外壳63内控制杆61和外控制杆62;手指(拇指、食指)可定

位于内控制杆61与外控制杆62之间。外壳63经由矩形底座95连接到轴91,从而防止外壳63绕轴91旋转。

[0123] 铰链64可以用来修改内控制杆61与外控制杆62之间的角度,以便在使用者手指内达成最佳配合。

[0124] 图8b到图8c是手指接口60的剖视图。内控制杆61固定到绕铰链65旋转的托架66。中心轴69的销69定位穿过位于托架66的端部处的伸长孔67。由内控制杆61造成的托架66旋转导致轴69线性移动(经由销67)。

[0125] 磁铁70固定到轴69的端部,且磁性传感器71(图8d)定位成平行于轴69的主平面。传感器71测量磁铁70的线性移动。所测得的移动值由控制器15取样并被用来控制钳口的开闭移动和位置。

[0126] 图8c说明了当使用者增大拇指与食指之间的距离时由于内控制杆61旋转出外壳63而使磁铁70发生线性移动。磁铁70从初始位置移动了约4mm,其中内控制杆61被向内压。外控制杆62可以用来打开内控制杆61,或可以使用弹簧(未示出)以便使内控制杆61维持在正常打开位置中。可以使用铰链64来调节内控制杆61和外控制杆62之间的角度。

[0127] 图9a到图9i说明了通过手指接口60启用的钳口开闭操作模式、磁铁70横越磁铁传感器71的对应线性行进和抓钳24的钳口的位置。

[0128] 图10a到图10c说明钳口的旋转模式和用于测量旋转度的机构。

[0129] 磁铁70(安装在轴69)上具有装在旋转位置传感器73的D状开口74内的平坦表面。当使用者旋转控制杆61和62时,轴69滑动穿过开口74。控制杆61和62的旋转使外壳79和轴69相对于手指接口60的主体63旋转。旋转位置传感器73固定到主体63,且因而轴69可以使旋转位置传感器73的内部主体75旋转,因此使得能够测量控制杆61和62与轴91之间的旋转角度。旋转位置传感器73数据由控制器15取样,所述控制器15将手指接口60的定向与抓钳24的钳口的定向相比较。如果存在差异,那么控制器15将命令发送到电机以使抓钳24的钳口的定向与使用者手指的定向匹配。

[0130] 图11a到图11c说明使用者接口80的实施例,所述使用者接口80可以用来控制至少两个可操纵部分。图11a是接口80的剖视图,其示出使得能够控制医学装置(腹腔镜)的第二可操纵部分的额外传感器50b。图11b说明两个独立可操纵部分(近侧可操纵部分102和远侧可操纵部分103)的关节。

[0131] 图12a到图12e说明经由接口60的手指旋转机构对第二可操纵部分的操作。第一可操纵部分是经由手掌接口40来控制的,如上文所描述。

[0132] 图13a到图13h说明接口40以及接口60的手指旋转机构的各种操作模式和由此产生的两个可操纵部分的独立偏转。图13a示出处于“本地”位置的接口。两个独立可操纵部分是共线的,如图13b中所示。图13c说明对接口40的致动从而导致仅近侧可操纵部分102偏转(图13d)。图13e到图13f(分别地)中示出了仅对接口60的致动以及由此产生的远侧可操作部分103的偏转,而图13g到图13h(分别地)中示出了对两个接口的致动以及由此产生的两个可操纵部分的偏转。

[0133] 图14a到图16说明了控制单元10的机动化驱动单元16实施例。如图14a中所示,驱动单元16包含电机组102和索轮系统104。

[0134] 电机组102包含由接口80个别地致动的一或多个电机108(图14a中示出了五个电

机中的三个)。电机108可以是由收容在近端130中的电池组(例如,未示出的3AA 1.5V可再充电电池)来供电的电动机(例如,齿轮比为1:256 1:64的FAULHABER电机1024)。电机组102定位于外壳14的近端130与电机外壳底层112之间。

[0135] 在本发明的优选实施例中,控制单元10包含5个电机108、其中3个电机用于拉动和释放控制电缆,一个电机108用于打开和闭合抓钳24的钳口,且一个电机108用于使钳口旋转。

[0136] 拉动和释放控制电缆的电机108被布置成绕着电机组102的中心纵向轴线点且彼此偏移120度。此类布置允许同时操作三条控制电缆,从而使得能够充分控制关节接头。

[0137] 如图14a中所示,驱动单元16还包含用于致动抓钳24的连杆128。连杆128是由电机130来致动,所述电机驱动定位于近端130内的驱动齿轮。电机驱动齿轮与第二齿轮啮合,所述第二齿轮直接附接到在近端130内的连杆128的轴。

[0138] 近端130还可以包含存储器单元和控制器芯片以及端口,所述端口用于将控制单元10连接到计算机从而上传固件、校准电机108和接口元件的操作。

[0139] 电机108经由电机-螺钉联接件119(图16)穿过螺钉外壳116连接到电缆牵引器114。螺钉外壳116起到将电机108的驱动轴的旋转移动转化为电缆牵引器114(单独地示于图14b中)的线性运动(上/下)的作用。电机108经由电机-螺钉联接件119(图16)使联接到电机齿轮的螺钉外壳116旋转。电缆牵引器114的近侧部分包含接合螺钉外壳116中的螺旋沟的螺旋纹(示于图14b中)。电缆牵引器114穿过外壳底层117中的半圆形开口,从而防止其旋转并因此在电机108的旋转下迫使其线性地(上/下)移动穿过所述开口。电缆牵引器114的远侧部分包含用于联接到被附接到电缆头115的电缆113(图16)的沟111(图14b)。

[0140] 驱动单元16还包含定位在电机组102与索轮系统104之间的齿轮组106(图15中以独立视图示出)。齿轮组106包含绕螺钉外壳116安装的驱动齿轮118以及将驱动齿轮118与传感器外壳齿轮122互连的非驱动齿轮130。

[0141] 图16说明驱动齿轮118、非驱动齿轮130和传感器外壳齿轮122之间的驱动关系。

[0142] 驱动齿轮118随电机108旋转而旋转以使非驱动齿轮130旋转,继而使传感器外壳齿轮122旋转。传感器外壳齿轮122使传感器外壳123旋转而抵靠住旋转传感器124,此为驱动单元16提供了旋转范围及因此电缆牵引器114的上/下移动范围的指示。旋转传感器124可以包含磁性旋转芯片,所述磁性旋转芯片位于被固定到外壳123的磁盘125上面。芯片可以从高达1mm的距离感测到磁盘125的旋转。

[0143] 控制单元10还可以包含加速计和/或陀螺仪,用于感测控制单元10的上/下和左右移动以及其角旋转量和速度。此类移动和角参数可以用来将关于装置在体腔内的定位情况的反馈提供给外科医生和/或将接口致动程度限制于装置的某些角度。

[0144] 如上文所描述,通过确定手掌接口40的定向与手指接口60的关节移动方向之间的功能关系以及端部执行器的动作和移动(例如,旋转),实现了操作附接到控制单元10的手术工具。图17说明接口80(UI)、控制单元10和所附接的腹腔镜之间的功能关系,从而使得使用者能够经由手掌和手指移动来控制手术工具。

[0145] 控制单元10还使得能够实现其它有用的操作模式。此类操作模式可以经由位于控制单元10处的控制开关来起始,当使用者手部放置在接口80中时,所述控制开关位于可由使用者手指够到的位置处。可以经由控制开关上的特定的点击序列/持续时间来实现激活

和(停用)。

[0146] 图18中说明了若干种操作模式,每种操作模式可经由特定的点击序列/持续时间来激活。可以经由控制单元10的制动机构(图4中所示的电机49和球形制动件43可以用作制动机构)来促进此类模式。

[0147] 举例来说,一个特定的点击序列/持续时间可以经由电机49来激活“冻结模式”(将手掌接口40和所附接的工具锁定在特定位置中),所述电机49使制动环移向半球形零件44。当控制单元10检测到足够制动力被施加在半球形零件44上时,自动停用电机49以便停止手掌接口的枢转调动。

[0148] 因此,此类“冻结模式”使得使用者能够将手掌接口40和所附接的工具锁定在特定定向上。

[0149] 另一个特定的点击序列/持续时间可以激活被动模式。此类模式使得使用者能够移动手掌接口而不移动所附接的工具。

[0150] “被动接头”模式使得使用者能够在具有优选关节定向的情况下工作,同时自由选择手掌接口40上的舒适手部定向。

[0151] 另一个特定的点击序列/持续时间可以激活“直关节”模式,所述模式致动电机以便将关节带到直定向且接着将手术工具的关节轴冻结在直定向上,同时允许手掌接口40自由移动。

[0152] “直关节”模式对使工具前进穿过套管针有用;另外,当呈直配置时,工具可以模仿传统腹腔镜工具。

[0153] 在以上模式中的任一者中,手指接口60通常不受影响,即使用者可以使用这个接口(例如)以打开/闭合和旋转抓钳的钳口;但是,本文也设想激活也锁定手指接口60的情形。举例来说,当外科医生想要对钳口施加恒力或将钳口固定成彼此呈优选角度时,他可以通过以特定的点击序列/持续时间操作手指控制杆来激活这些模式。

[0154] 如本文所使用,术语“约”是指 $\pm 10\%$ 。

[0155] 在检查以下示例后,本发明的额外目标、优点和新颖特征即刻将变得为本领域的普通技术人员所显而易见,所述示例并不意欲为限制性的。

[0156] 示例

[0157] 现参考以下示例,所述示例与以上描述一起以非限制性方式来说明本发明。

[0158] 当与若干种类型的腹腔镜工具一起工作时,本发明人认识到,工具接口是其致命要害。为了固持住并操作自立式腹腔镜工具,需要以有限的控制程度和可操作性来执行非自然移动。在经由单个多用途接口(例如,普通的剪刀式把手,其用来定位腹腔镜并致动组织操控端)来实现腹腔镜定位和工具操控的情况下尤为如此。为了克服现有技术接口的这些不足,本发明人打算设计一种接口,这种接口将腹腔镜的功能分到离散接口元件中并且仍使得能够经由单手来彻底地且同时地控制此类接口。

[0159] 在将本发明付诸实施的过程中,本发明人使用实施以上接口设计理念的若干种原型来做实验。以上问题的解决方案证明是一种接口,所述接口直观地将外科医生的移动与腹腔镜的移动联系起来并利用手部的三个不同部分来操作三个不同接口元件。

[0160] 图19说明了附接到腹腔镜轴的原型控制单元。图20说明了控制单元的驱动单元部分。

[0161] 这个原型包含连接到工具索轮的电机组。电机组包含致动4个自由度的小型电机和传动装置。电机组的大小和重量足够小以便由外科医生携带。接口在轴心线的同一方向上被连接到电机组的上侧。电机组与接口之间的接头允许外科医生改变接口与轴的长轴线之间的关系。电机组包含允许安装控制软件的可编程控制电路。当测试工具时,电机组使用电池或手机变压器。

[0162] 对使用所附接的腹腔镜幻像和标准腹腔镜控制测试件的一群新手测试本控制单元和接口的可操作性。使用者完成数个任务,例如抓住小物件并将其移入小杯子中或在数分钟内穿过棒上的细小的橡胶圈。使用者还能够在数分钟内在正确定向上抓住手术针。测试所述接口的外科医生证实,在对接口进行简短的初步介绍之后,第一次完成缝合花了10分钟。

[0163] 应了解,还可在单个实施例中组合地提供本发明的某些特征,这些特征出于清晰性描述于单个实施例的上下文中。相反地,也可单独地或以任何合适的子组合来提供本发明的各种特征,这些特征出于简洁性描述于单个实施例的上下文中。

[0164] 虽然本发明已结合其特定实施例进行了描述,但显然,许多替代例、修改和变化将为本领域的技术人员所显而易见。因此,意欲涵盖在随附权利要求的精神和广泛范围内的所有此类替代例、修改和变化。本文中将这个说明书中提到的所有公开、专利和专利申请以全文引用的方式并入到这份说明书中,所并入的程度就好像是每个个别公开、专利或专利申请被具体地和个别地指示为以引用的方式并入一般。另外,本申请中对任何参考的引用或认同不应解释为允许此类参考在本发明之前可用。

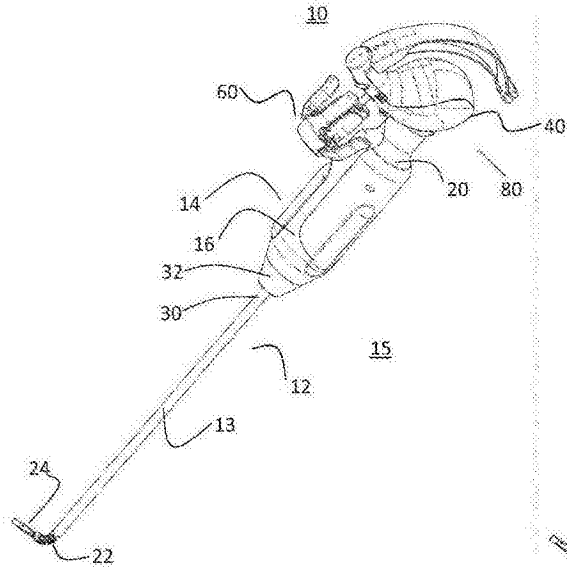


图 1a

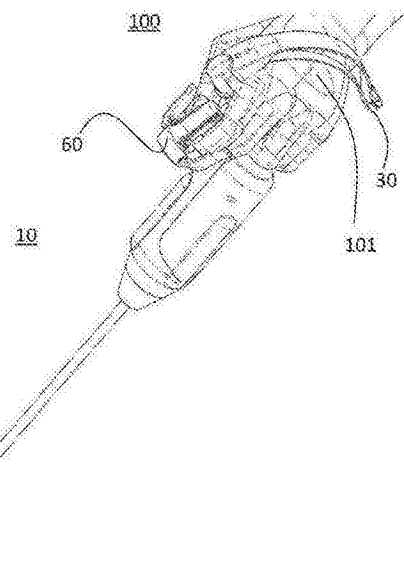


图 1b

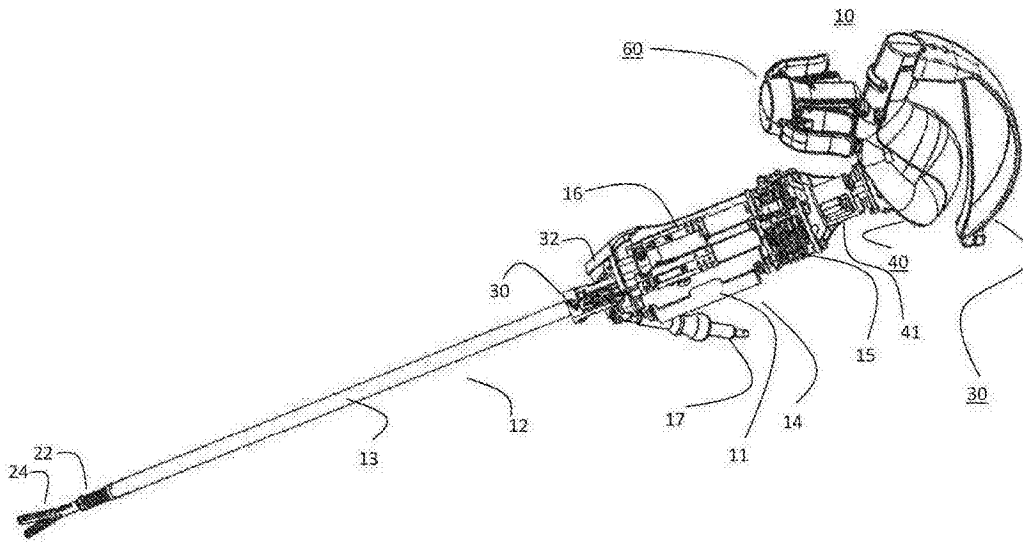


图1c

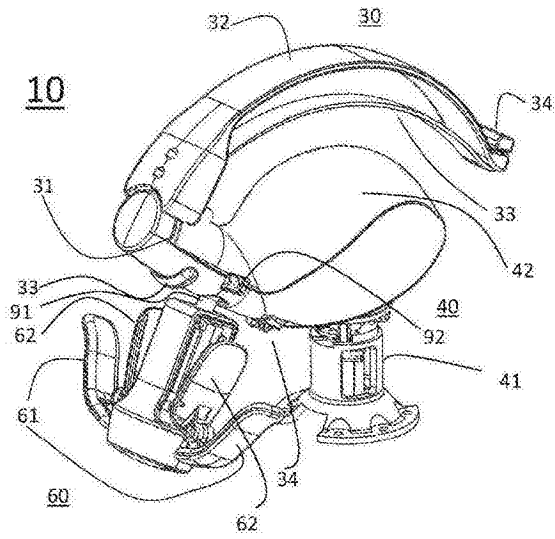


图2a

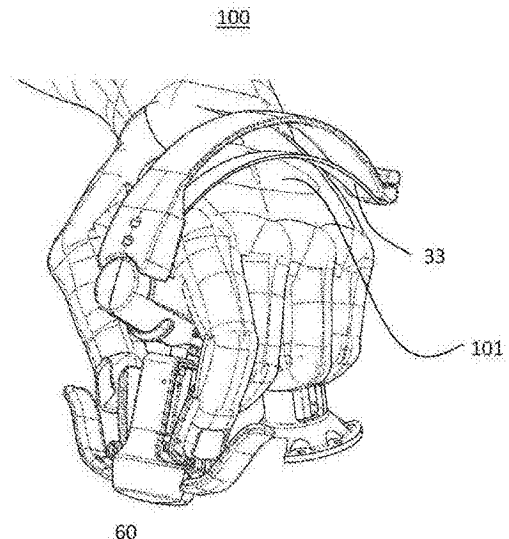


图2b

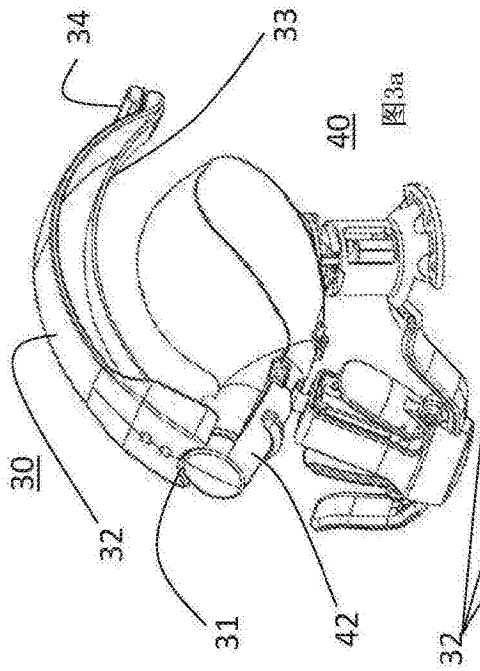


图3a

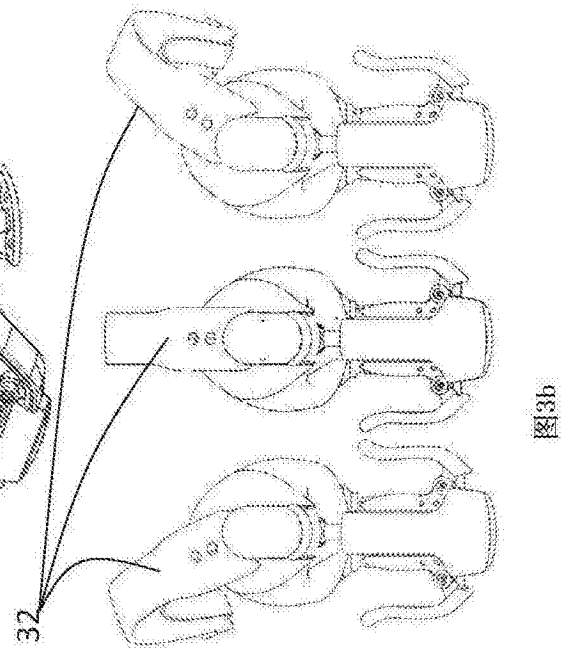


图3b

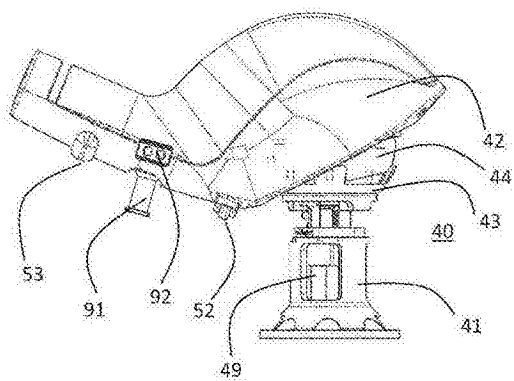
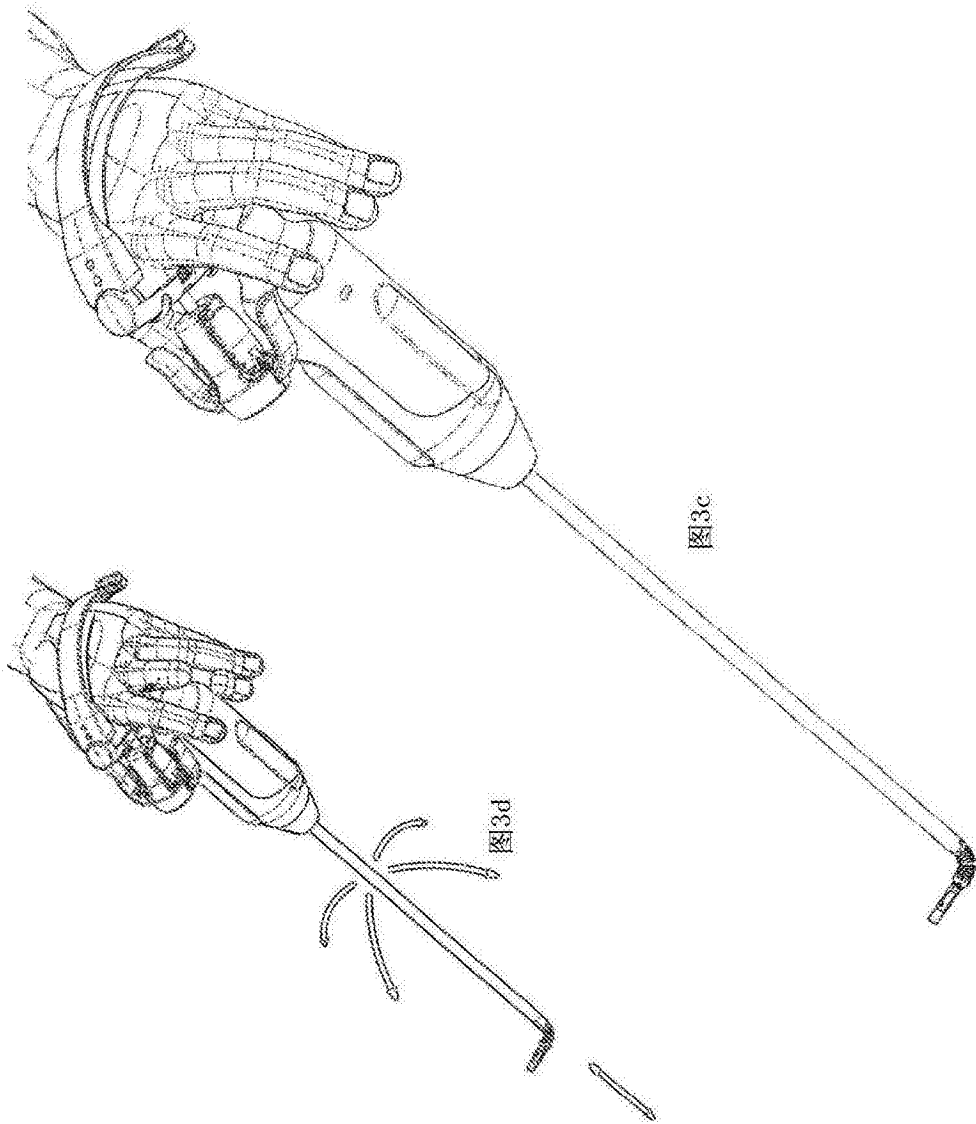


图4a

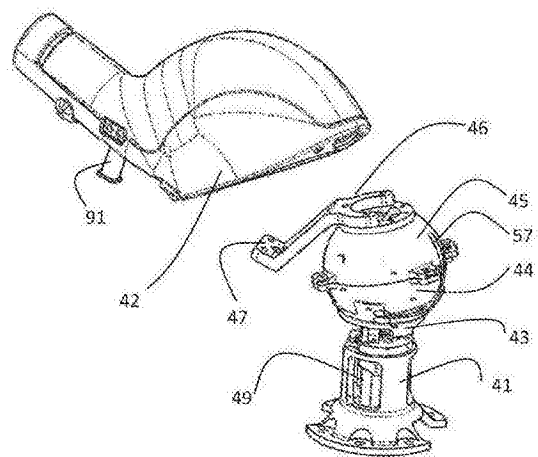
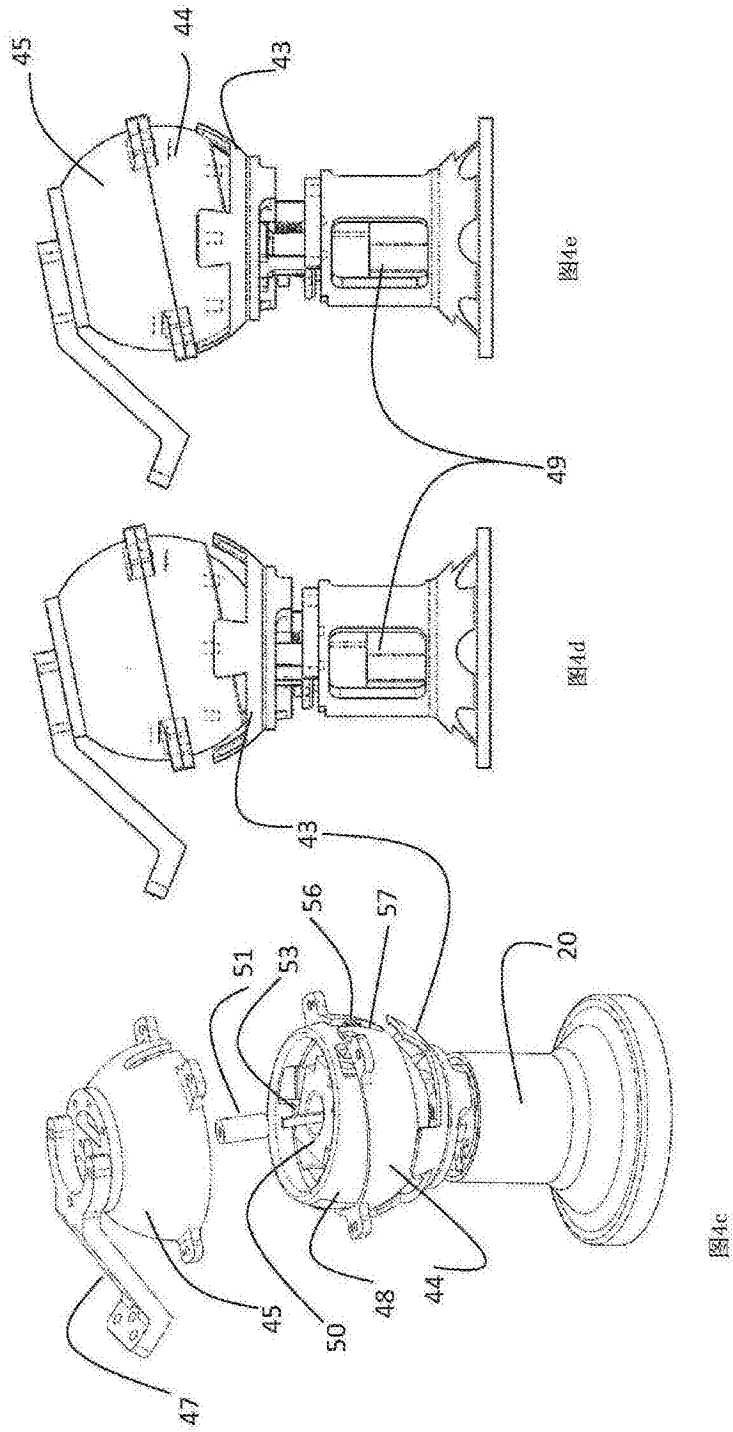


图4b



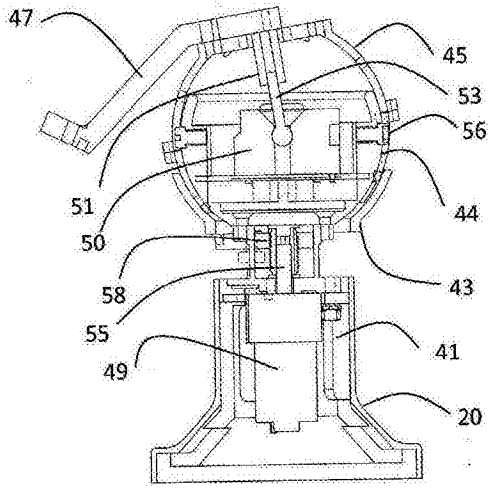


图4f

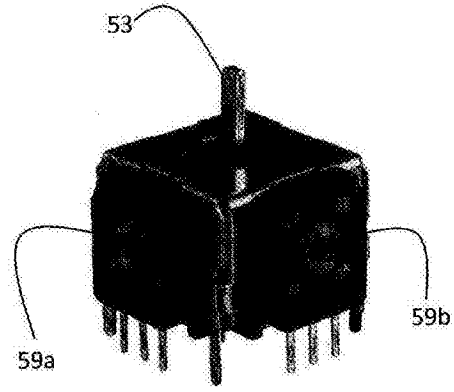


图4g

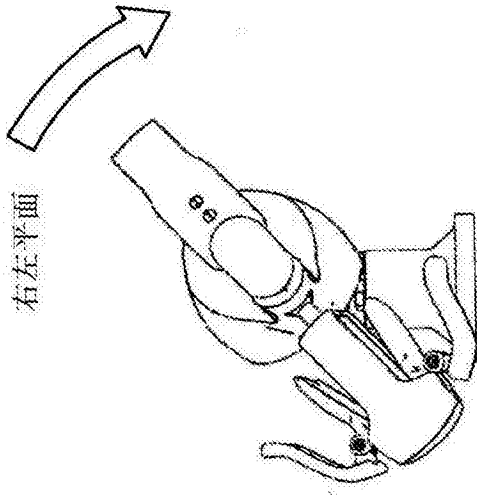


图5a

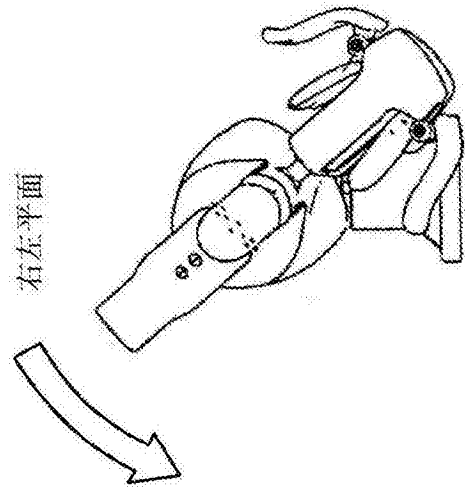


图5b

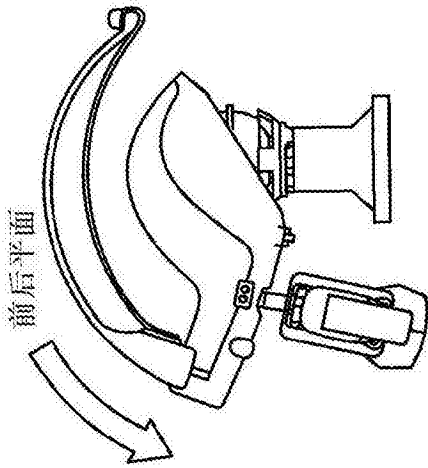


图5c

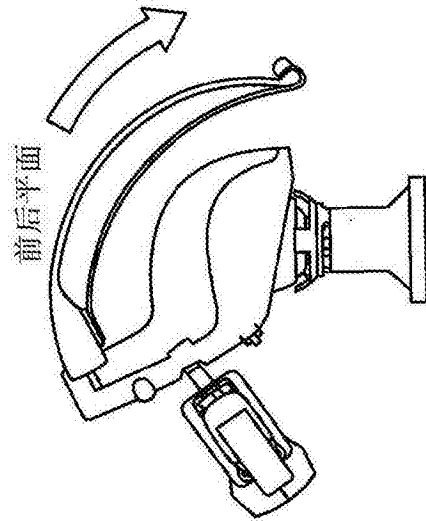


图5d

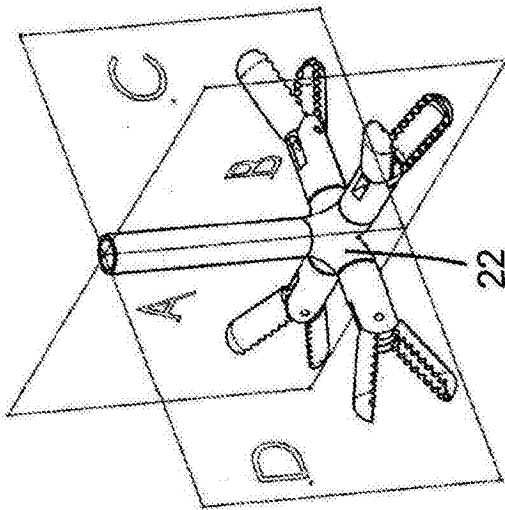


图5e

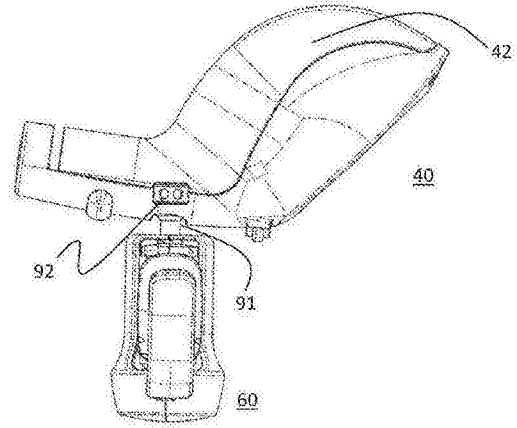


图6a

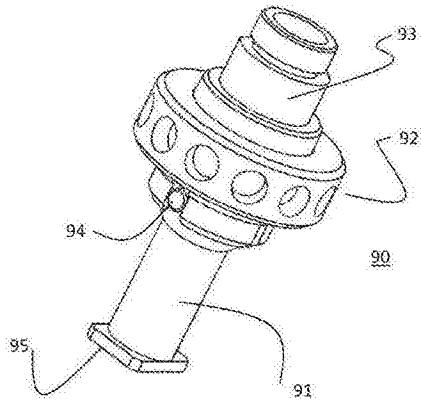


图6b

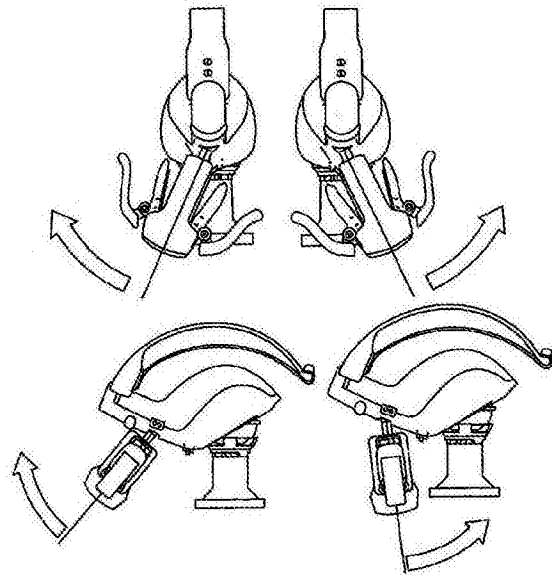


图7a

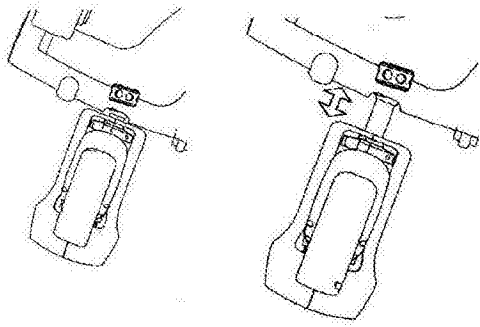


图7b

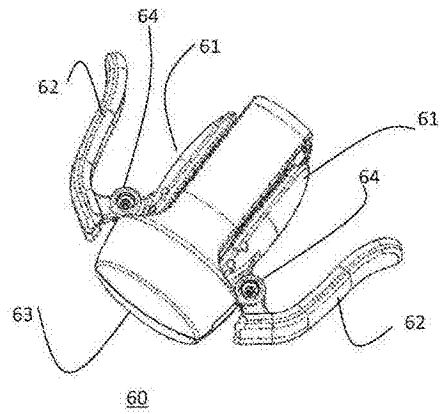


图8a

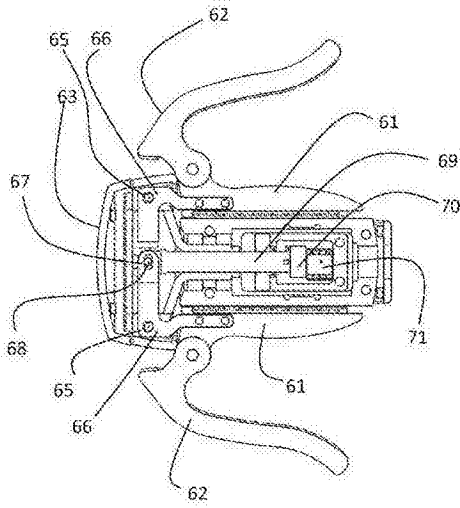


图8b

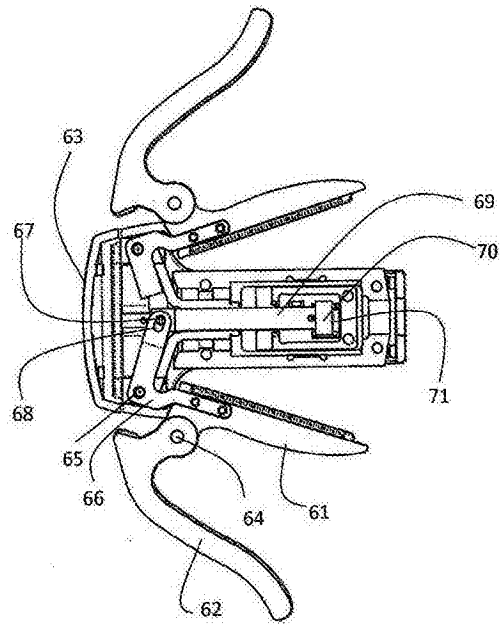


图8c

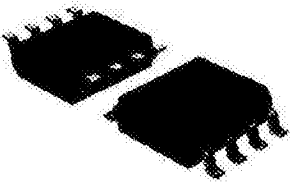


图8d

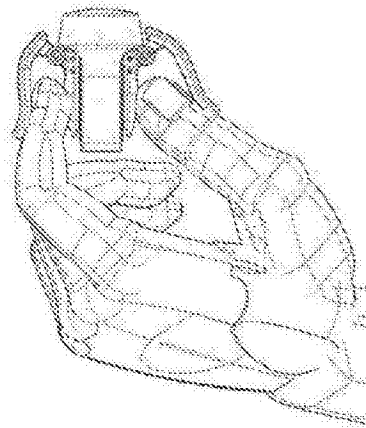


图9a

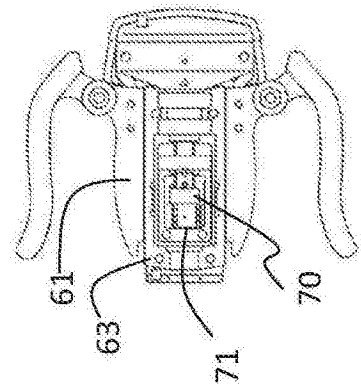


图9b

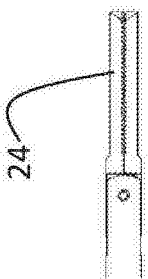


图9c

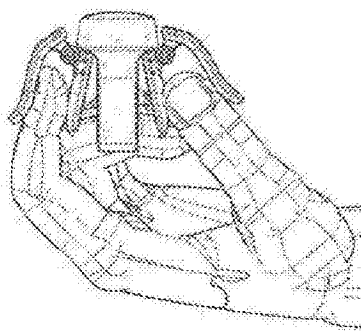


图9d

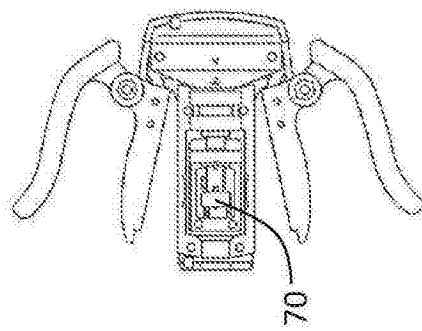


图9e

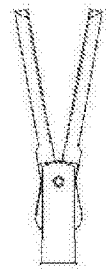


图9f

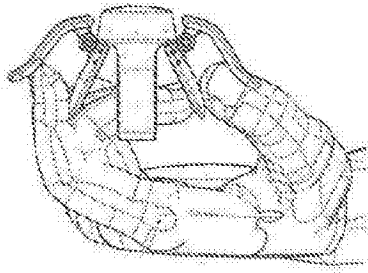


图9g

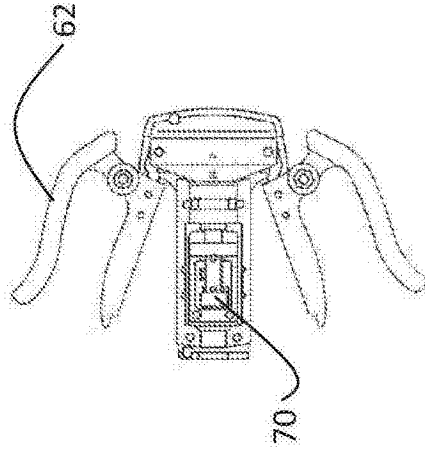


图9h

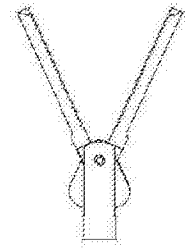


图9i

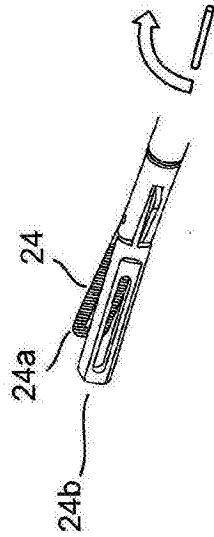
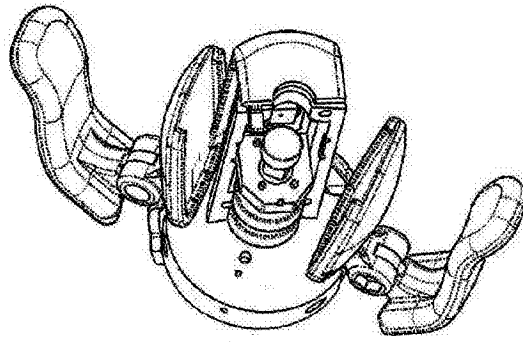


图10b

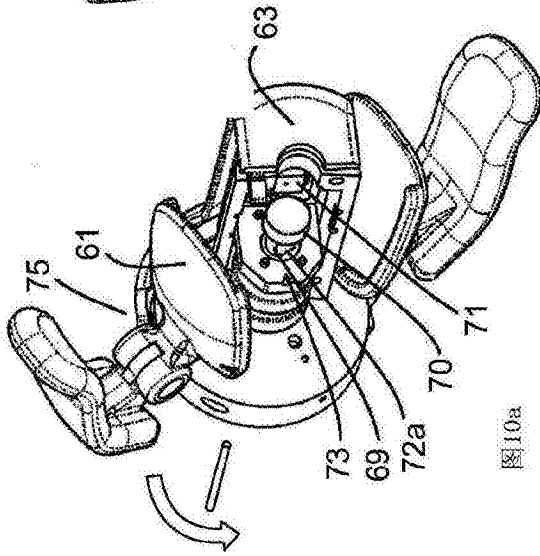
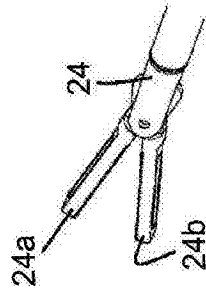


图10a



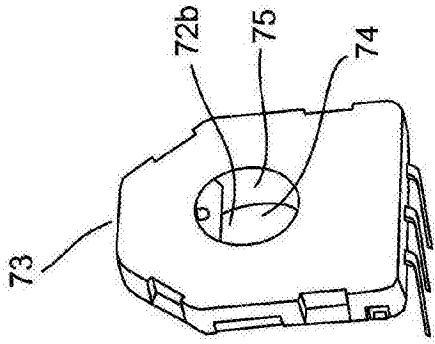


图10c

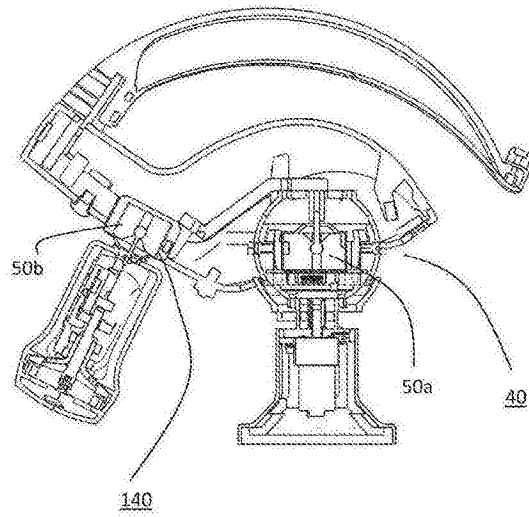


图11a

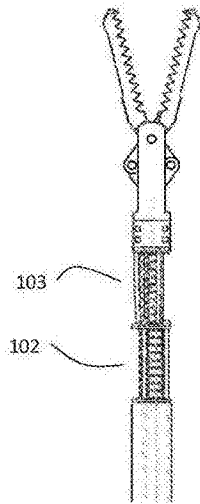


图11b

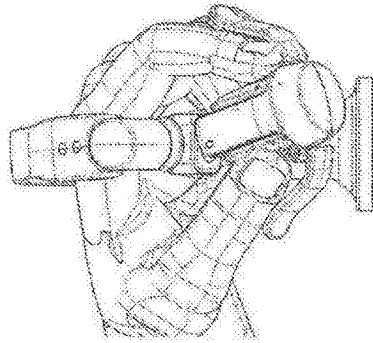


图12a

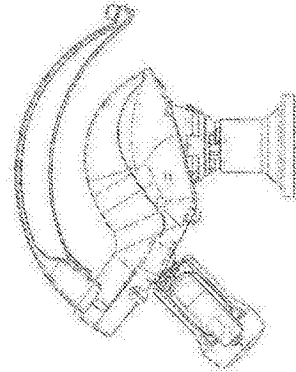


图12b

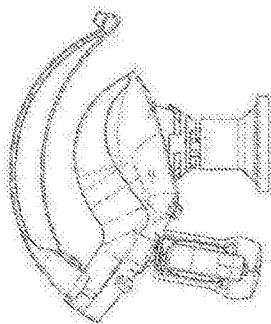


图12c

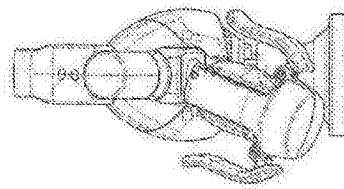


图12d

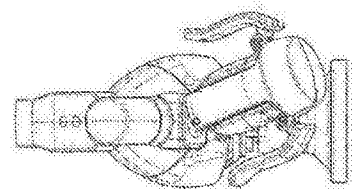


图12e

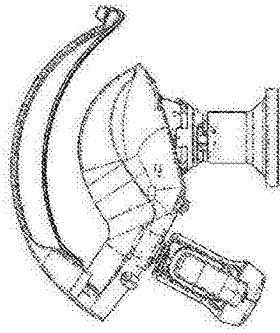


图13a

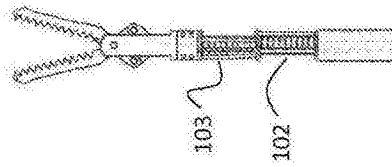


图13b

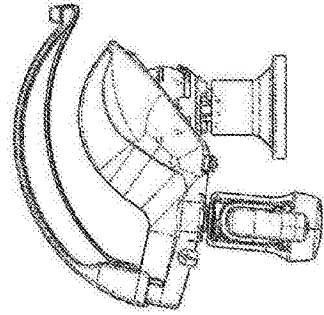


图13c

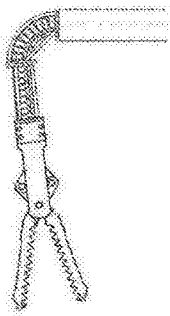


图13d

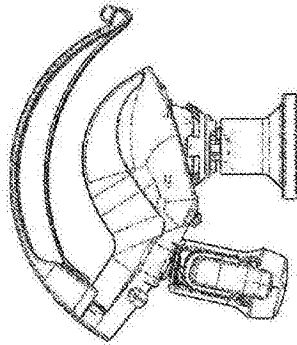


图13e

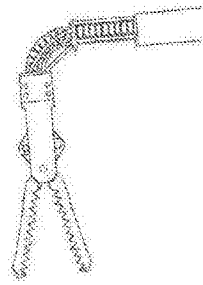


图13f

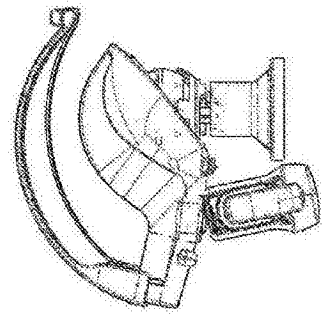


图13g

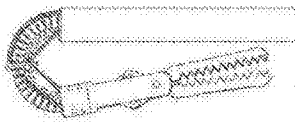


图13h

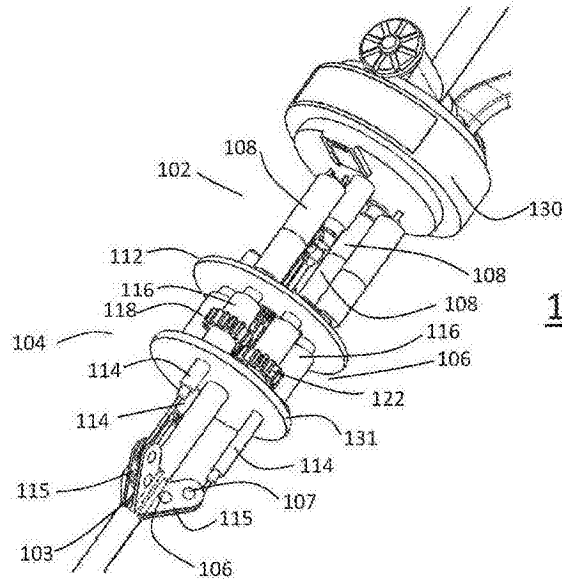


图14a

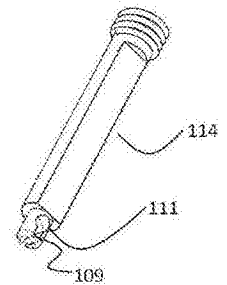
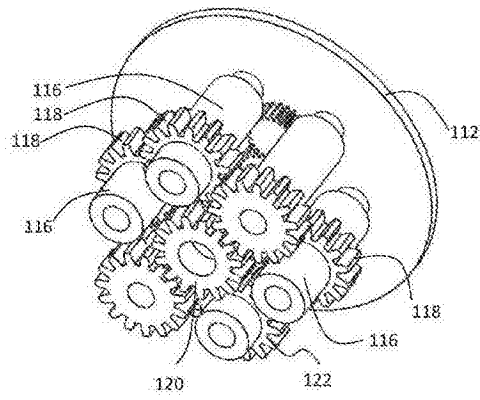


图14b

16



106

图15

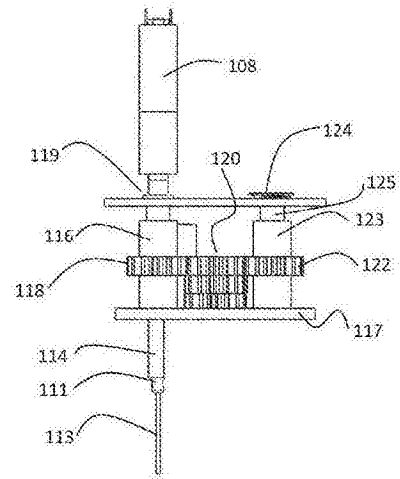


图16

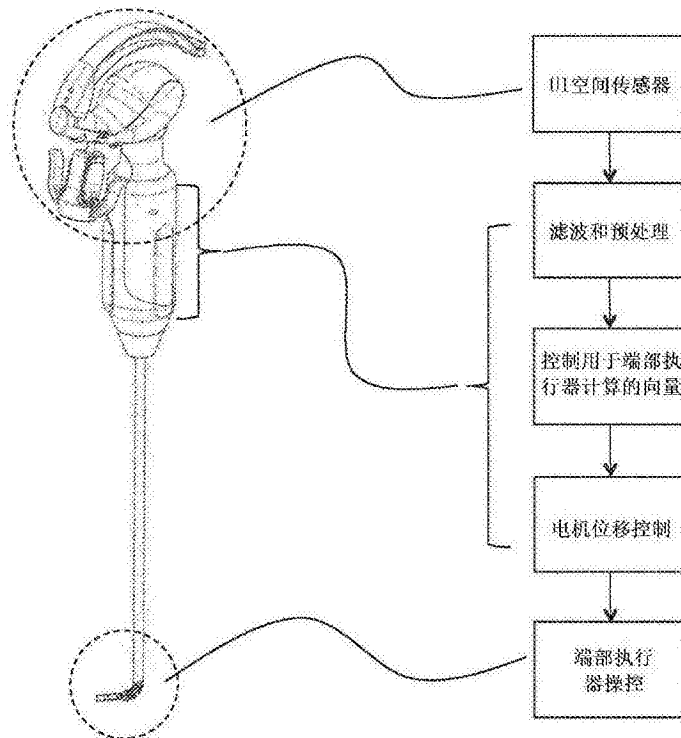


图17

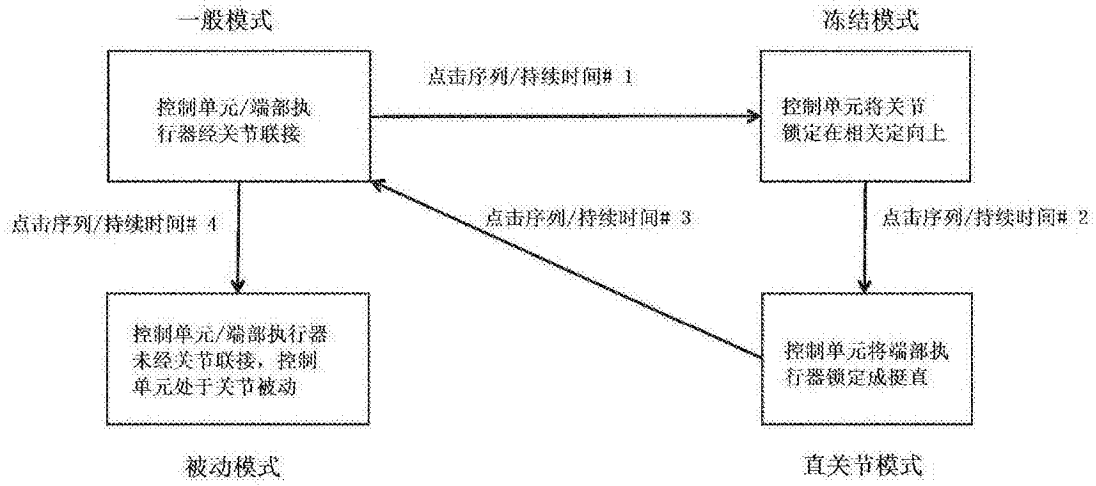


图18

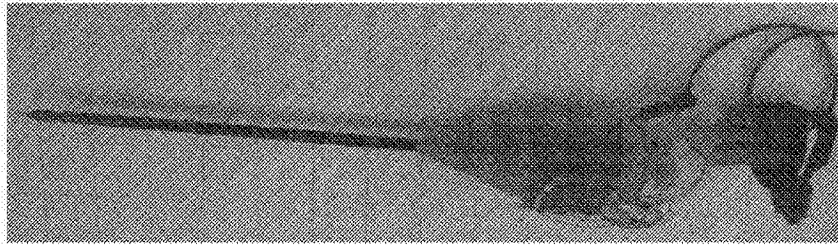


图19

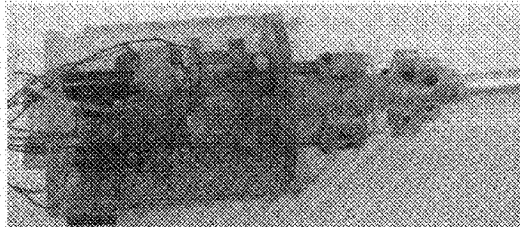


图20

专利名称(译)	用于医学装置的控制单元		
公开(公告)号	CN105592801A	公开(公告)日	2016-05-18
申请号	CN201480053589.X	申请日	2014-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	人类延伸有限公司		
申请(专利权)人(译)	人类延伸有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	人类延伸有限公司		
[标]发明人	莫尔德艾绍尔夫		
发明人	莫尔德艾·绍尔夫		
IPC分类号	A61B17/00		
CPC分类号	A61B17/2909 A61B34/71 A61B2017/00424 A61B2017/2923 A61B2017/2925 A61B17/00234		
代理人(译)	齐晓静		
优先权	61/872727 2013-09-01 US 61/972528 2014-03-31 US		
其他公开文献	CN105592801B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种用于医学装置的控制单元。所述控制单元包含：手掌接口，其可由手的掌部接合；束件，其能够弹性变形以将约束力施加到手的背部；以及手指接口，其可由所述手的一或多个手指接合。

