



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110621254 A

(43)申请公布日 2019.12.27

(21)申请号 201880031690.3

(22)申请日 2018.03.23

(30)优先权数据

62/475,281 2017.03.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/023933 2018.03.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/175837 EN 2018.09.27

(71)申请人 GYS科技有限责任公司(经营名称为

卡丹机器人)

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 R·斯坦顿

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 江葳

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2006.01)

A61B 34/20(2006.01)

A61B 90/50(2006.01)

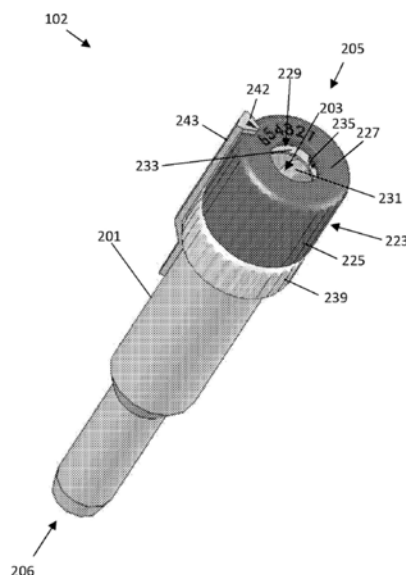
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

具有可调整内径的机器人末端执行器

(57)摘要

本发明揭示一种用于机器人辅助外科手术系统的具有可调整内径的末端执行器。在实施例中,所述末端执行器包含:主体,其具有延伸穿过所述主体的开口;一或多个部件,其位于所述主体内,所述一或多个部件延伸到所述开口中且从所述开口缩回以改变可将工具插入其中的所述开口的直径;及调整机构,其位于所述末端执行器上且耦合到所述一或多个部件以用于改变所述开口的所述直径。



1. 一种用于外科手术机器人系统的末端执行器,其包括:  
主体,其具有延伸穿过所述主体的开口;  
一或多个部件,其位于所述主体内,所述一或多个部件延伸到所述开口中且从所述开口缩回以改变可将工具插入其中的所述开口的直径;及  
调整机构,其位于所述末端执行器上且耦合到所述一或多个部件以用于改变所述开口的所述直径。
2. 根据权利要求1所述的末端执行器,其中:  
所述一或多个部件包括多个长杆,所述多个长杆可朝向及远离所述主体的内侧壁枢转以改变所述开口的所述直径;且  
所述调整机构包括卡箍,所述卡箍位于所述主体上方且耦合到所述多个长杆,以使得所述卡箍相对于所述主体在第一方向上旋转会使所述多个长杆远离所述主体的所述内侧壁枢转以减小所述开口的所述直径,且所述卡箍相对于所述主体在第二方向上旋转会使所述多个长杆朝向所述主体的所述内侧壁枢转以增大所述开口的所述直径。
3. 根据权利要求2所述的末端执行器,其中所述长杆中的每一者耦合到与所述卡箍的内表面啮合的齿轮,以使得所述卡箍在所述主体上旋转会使所述长杆相对于所述主体枢转。
4. 根据权利要求2所述的末端执行器,其中所述多个长杆是自动定心的。
5. 根据权利要求2所述的末端执行器,其进一步包括:  
锁定机构,其可啮合以保持所述多个长杆在所述主体内的位置。
6. 根据权利要求5所述的末端执行器,其中所述卡箍是第一卡箍,且所述锁定机构包括位于所述主体上方的第二卡箍。
7. 根据权利要求6所述的末端执行器,其中所述第二卡箍可在所述主体上在第一位置与第二位置之间移动,在所述第一位置中,所述第二卡箍接触抵靠所述第一卡箍以阻止所述第一卡箍相对于所述主体旋转;在所述第二位置中,所述第二卡箍远离所述第一卡箍移动以使得所述第一卡箍能够相对于所述主体旋转。
8. 根据权利要求2所述的末端执行器,其进一步包括刻度盘指示器,所述刻度盘指示器提供对所述开口的所述直径的指示。
9. 根据权利要求8所述的末端执行器,其中所述刻度盘指示器包含固定到所述主体的参考指示器及位于所述卡箍上的刻度标记。
10. 根据权利要求1所述的末端执行器,其进一步包括从所述主体的侧表面延伸且附接到机器人臂的连接部件。
11. 根据权利要求1所述的末端执行器,其进一步包括固定到所述末端执行器的标记器装置,所述标记器装置使得能够使用运动跟踪系统来跟踪所述末端执行器。
12. 一种将工具插入到患者的身体中的方法,其包括:  
将末端执行器定位在所述患者的所述身体上方,以使得延伸穿过所述末端执行器的开口界定到所述患者的所述身体中的轨迹;  
使用调整机构来改变穿过所述末端执行器的所述开口的工作导槽的大小,以使得所述工作导槽的直径与所述工具的外径对应;及  
沿着所界定的轨迹穿过所述末端执行器的所述工作导槽插入所述工具并将所述工具

插入到所述患者的所述身体中。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中通过使多个引导元件在所述末端执行器的所述开口内延伸及缩回来改变所述工作导槽的所述大小。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中使用致动器来使所述引导元件延伸及缩回。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中所述致动器包括可旋转旋钮或刻度盘。

16. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述工具包括以下各项中的至少一者: 针、插管、尖锥、钻、螺丝刀、螺丝及植入体、抓握或切割工具、电极、辐射源及内窥镜。

17. 根据权利要求12所述的方法, 其中定位所述末端执行器包括控制机器人臂, 以将所述末端执行器移动到使得延伸穿过所述末端执行器的所述开口与到所述患者的所述身体中的预定义轨迹对准的位置。

## 具有可调整内径的机器人末端执行器

[0001] 相关申请案

[0002] 本申请案主张2017年3月21日提出申请的第62/475,281号美国临时申请案的优先权,所述美国临时申请案的全部教示以引用方式并入本文中。

### 背景技术

[0003] 例如微创过程等外科手术过程可能需要外科医生将外科手术工具在患者身体内插入到特定深度以到达患者身体内的目标区域。举例来说,微创脊柱外科手术过程已用于稳定脊椎骨及脊柱关节且用于减轻施加到脊柱神经的压力。此类过程可利用相对小的切口以及管状缩回器及插管的插入,同时将对肌肉及其它周围解剖特征的损伤最小化。微创外科手术方法可更快、更安全且需要的恢复时间比常规开放手术短。不断需要提高外科手术过程(例如微创外科手术过程)的安全性及速度。

### 发明内容

[0004] 各种实施例包含一种用于机器人辅助外科手术系统的具有可调整内径的末端执行器。在实施例中,一种末端执行器包含:主体,其具有延伸穿过所述主体的开口;一或多个部件,其位于所述主体内,所述一或多个部件延伸到所述开口中且从所述开口缩回以改变可将工具插入其中的所述开口的直径;及调整机构,其位于所述末端执行器上且耦合到所述一或多个部件以用于改变所述开口的所述直径。

[0005] 其它实施例包含一种将工具插入到患者的身体中的方法,所述方法包含:将末端执行器定位在所述患者的所述身体上方,以使得延伸穿过所述末端执行器的开口界定到所述患者的所述身体中的轨迹;使用调整机构来改变穿过所述末端执行器的所述开口的工作导槽的大小,以使得所述工作导槽的直径与所述工具的外径对应;及沿着所界定的轨迹穿过所述末端执行器的所述工作导槽插入所述工具并将所述工具插入到所述患者的所述身体中。

### 附图说明

[0006] 结合附图阅读本发明的以下详细说明,本发明的其它特征及优势将变得显而易见,在附图中:

[0007] 图1图解说明与根据实施例的可调整直径末端执行器搭配使用的机器人辅助外科手术系统。

[0008] 图2是根据实施例的末端执行器的剖视图。

[0009] 图3是图2中所展示的末端执行器的侧视立面图。

[0010] 图4是图2中所展示的末端执行器的后视立面图。

[0011] 图5是沿着图4中的线A-A观察的实施例末端执行器的部分横截面图。

[0012] 图6A到6C是末端执行器的俯视图,其图解说明呈不同的配置的多个可移动长杆以提供具有不同直径的中心开口。

## 具体实施方式

[0013] 将参考附图详细描述各种实施例。尽可能地,将贯穿图式使用相同参考编号来指代相同或相似的零件。提及特定实例及实施方案是出于说明目的,且并不打算限制本发明或权利要求书的范围。

[0014] 各种实施例包含用于机器人臂的末端执行器,所述末端执行器包含可从中插入一或多个工具的中空管或插管,例如有创外科手术工具。根据各种实施例的末端执行器可具有可调整内径,以使得能够准确地引导不同大小的工具穿过末端执行器的内部。

[0015] 图1图解说明用于执行计算机辅助图像引导外科手术的系統100,系統100可利用根据各种实施例的具有可调整内径的末端执行器102。此实施例中的系統100包含成像裝置103、运动跟踪系統105及用于执行机器人辅助外科手术过程的机器人臂101。机器人臂101可在一端处固定到支撑结构且可具有位于机器人臂101的另一端处的可调整直径末端执行器102。机器人臂101可包括多关节臂,所述多关节臂包由具有致动器及任选编码器的关节连接的含多个连杆,所述致动器及任选编码器使得连杆能够响应于来自机器人控制系统的控制信号而相对于彼此旋转、弯曲及/或平移。机器人臂101的运动可使得能够将末端执行器102移动到各种位置及/或定向,例如相对于可位于患者支撑台60(例如,外科手术台)上的患者(未图解说明)的各种位置及/或定向。

[0016] 成像裝置103可用于获得患者(图1中未展示)的诊断图像,所述患者可以是人类患者或动物患者。在实施例中,成像裝置103可以是x射线计算机断层扫描(CT)成像裝置。可将患者定位于成像裝置103的中心腔孔107内,且可使x射线源及检测器围绕腔孔107旋转以获得患者的x射线图像数据(例如,原始x射线投影数据)。可使用适合的处理器(例如,计算机)来处理所收集的图像数据以对物体执行三维重构。在其它实施例中,成像裝置103可包括x射线荧光成像裝置、磁共振(MR)成像裝置、正电子发射断层扫描(PET)成像裝置、单光子发射计算机断层扫描(SPECT)或超声波成像裝置中的一或多者。在实施例中,可通过将患者定位在成像裝置103的腔孔107内在手术前(即,在执行外科手术过程之前)、手术中(即,在外科手术过程期间)或手术后(即,在外科手术过程之后)获得图像数据。在图1的系統100中,此可通过在患者可保持静止的同时使成像裝置103在患者上方移动以执行扫描来实现。

[0017] 举例来说,美国专利第8,118,488号、美国专利申请公开案第2014/0139215号、美国专利申请公开案第2014/0003572号、美国专利申请公开案第2014/0265182号及美国专利申请公开案第2014/0275953号中描述了根据各种实施例的可使用的x射线CT成像裝置的实例,上述所有专利的全部内容以引用方式并入本文中。在图1中所展示的实施例中,例如经由安装到成像裝置103的基座20的柱50将患者支撑台60(例如,外科手术台)稳固到成像裝置103,患者可位于所述患者支撑台60上。包含至少一个成像组件的成像裝置103的一部分(例如,0形成像机架40)可沿着基座20的长度在轨道23上平移以对患者执行成像扫描,且可远离患者平移到远处的位置以对患者执行外科手术过程。应理解,可利用其它成像裝置,包含其它移动或固定的x射线CT裝置或者C形臂x射线荧光透视裝置。

[0018] 此外,尽管图1中所展示的成像裝置103定位成靠近外科手术室内的患者,但可将成像裝置103定位成远离外科手术室,例如在其它房间或建筑中(例如,在医院放射科中)。

[0019] 图1中所展示的运动跟踪系統105包含多个标记器裝置119、202以及光学传感器裝置111。存在当物体在三维空间内移动时跟踪物体的位置(包含位置及/或定向)的各种系統

及技术。此类系统可包含,固定到所跟踪物体的多个有源标记器或无源标记器及检测由标记器发射或从标记反射的辐射的感测装置。可基于感测装置所检测到的信号以软件来建构空间的3D模型。

[0020] 图1的实施例中的运动跟踪系统105包含多个标记器装置119、202以及立体光学传感器装置111,立体光学传感器装置111包含两个或多于两个相机207(例如,IR相机)。光学传感器装置111可包含将辐射(例如,IR辐射)导引到外科手术区中的一或多个辐射源(例如,二极管环),其中辐射可由标记器装置119、202反射并由相机接收。标记器装置119、202可各自包含三个或多于三个(例如,四个)反射球面,运动跟踪系统105可使用所述反射球面来构建标记器装置119、202中的每一者的坐标系。计算机113可耦合到传感器装置111且可使用例如三角测量技术来确定标记器装置119、202中的每一者与相机之间的变换。可使用由计算机113实施的运动跟踪软件来产生并不断更新外科手术空间在共同坐标系中的3D模型。在实施例中,计算机113也可从成像装置103接收图像数据,并可使用此项技术中已知的图像配准技术来将图像数据配准到与运动跟踪系统105共同的坐标系。在实施例中,至少一个参考标记器装置115可附接到患者200,如图2A到2C中所展示。参考标记器装置115可牢固地附接到所关注解剖区的标志(例如,夹持或以其它方式附接到患者解剖部位的骨骼部分)以使得运动跟踪系统105能够不断跟踪所关注解剖区。额外标记器装置119可附接到外科手术工具或器械104以使得能够在共同坐标系内跟踪工具/器械104。可将另一标记器装置202牢固地附接到机器人臂101(例如,附接在机器人臂101的末端执行器102上),以使得能够使用运动跟踪系统105来跟踪机器人臂101及末端执行器102的位置。计算机113也可包含软件,所述软件经配置以在机器人臂101的关节坐标与运动跟踪系统105的共同坐标系之间执行变换,这可使得能够相对于患者200来控制机器人臂101的末端执行器102的位置及定向。

[0021] 除上文所描述的无源标记器装置之外,运动跟踪系统105可替代地利用可包含辐射发射器(例如,LED)的有源标记器装置,所述辐射发射器可发射辐射,而光学传感器装置111检测所述辐射。附接到特定物体的每一有源标记器装置或有源标记器装置组可以预定的闪光图案(例如,具有经调制的脉冲宽度、脉冲率、时隙及/或振幅)及/或波长发射辐射,这可使得运动跟踪系统105能够唯一地识别并跟踪不同的物体。一或多个有源标记器装置可相对于患者固定,例如经由粘合隔膜或掩罩稳固到患者皮肤。可将额外的有源标记器装置固定到外科手术工具104及/或机器人臂101的末端执行器102以允许相对于患者跟踪这些物体。

[0022] 在其它实施例中,标记器装置可以是包含云纹图案(moiré pattern)的无源标记器装置,所述云纹图案可使得能够在三维空间中使用云纹相位跟踪(MPT)技术使用单个相机来跟踪标记器装置的位置及定向。也可利用其它跟踪技术,例如计算机视觉系统及/或磁式跟踪系统。

[0023] 如图1中所展示,光学传感器装置111可包含多个相机207,相机207安装到延伸在患者外科手术区域上方的臂209。臂209可安装到成像装置103或安装在成像装置103上方。臂209可使得传感器装置111能够相对于臂209及/或成像装置103枢转(例如,经由一或多个球形关节213)。臂209可使得用户能够调整传感器装置111的位置及/或定向,以在避免阻碍的同时为相机207提供外科手术区内的清晰视野。在进行成像扫描或外科手术过程期间,臂209可使得能够调整传感器装置111的位置及/或定向且然后将传感器装置111锁定在适当

位置。

[0024] 系统100也可包含图1中所图解说明的至少一个显示装置119。显示装置119可显示患者解剖部位的由成像装置103获得的图像数据。在CT图像数据的情形中,举例来说,显示装置119可通过3D CT重构数据集显示患者解剖部位的一部分的三维体积效果图及/或可显示二维片段(例如,轴向片段、矢状片段及/或冠状片段)。显示装置119可便于计划外科手术过程,例如通过使得外科医生能够界定在患者身体中一或多个目标位置及/或界定将外科手术工具插入到患者身体中以到达目标位置的路径或轨迹,同时将对患者的其它组织或器官的损伤最小化。由运动跟踪系统105跟踪的一或多个物体的位置及/或定向可展示在显示器119上,可被展示为覆盖在图像数据上。将所跟踪的外科手术器械或工具与患者解剖部位的手术前图像或手术中图像结合使用以引导外科手术过程可被称为“图像引导外科手术”。

[0025] 在实施例中,显示装置119可以是手持式计算装置,例如平板装置。一或多个手持式显示装置119可安装到延伸在患者外科手术区域上方的臂209,如图1中所展示。臂209也可支撑运动跟踪系统105的光学感测装置111,如上文所描述。在其它实施例中,手持式显示装置119可安装到患者支撑台60或柱50或安装到成像系统103的任何部分,或安装到手术室的墙壁、天花板或地板,或者安装到单独的推车。另一选择为或另外,至少一个显示装置119可以是监视显示器,所述监视显示器可位于移动推车上或安装到外科手术室内的另一结构(例如,墙壁)。在其它实施例中,显示装置119可以是可由外科医生或其它临床医生佩戴的头戴式显示器。

[0026] 如图1中所展示,机器人臂101可固定到成像装置103,例如固定在支撑元件215(例如,弯曲轨道)上,支撑元件215可在成像装置103的O形机架40的外表面上方同心地延伸。在实施例中,安装有光学感测装置111的臂209可安装到与机器人臂101相同或类似的支撑元件215(例如,弯曲轨道)。可沿着支撑元件215的长度调整机器人臂101的位置及/或臂209的位置。在其它实施例中,可将机器人臂101稳固到成像装置103的任何其它部分,例如直接安装到机架40。另一选择为,可将机器人臂101安装到患者支撑台60或柱50,安装到手术室中的墙壁、天花板或地板中的任一者,或者安装到单独的推车。尽管图1中展示了单个机器人臂101,但应理解,可利用两个或多于两个机器人臂101。每一机器人臂101可包含具有可调整内径开口的末端执行器102,如下文更详细地描述。

[0027] 至少一个机器人臂101可辅助执行外科手术过程,例如微创脊柱外科手术过程或各种其它类型的整形外科手术过程、神经手术过程、心胸手术过程及普通外科手术过程。在实施例中,运动跟踪系统105可跟踪机器人臂101(例如,经由图1中所展示的末端执行器102上的标记器装置202)在患者坐标系内的位置。控制回路可不断读取跟踪数据及机器人臂101的当前参数(例如,关节参数),并可将指令发送到机器人控制器以使机器人臂101移动到在患者坐标系内的所期望位置及定向。

[0028] 在实施例中,外科医生可使用图像引导外科手术系统作为外科手术过程的计划工具,例如通过设定将外科手术工具插入患者内的轨迹以及通过选择介入于患者身体内的一或多个外科手术目标位置。可保存外科医生所设定的轨迹及/或目标位置(例如,保存在计算机装置(例如,图1中所展示的计算机装置113)的存储器中)以供随后在进行外科手术期间使用。在实施例中,外科医生可能使用图像引导外科手术系统来选择所存储的轨迹及/或目标位置,且可基于选定的轨迹及/或目标位置控制机器人臂101执行特定移动。举例来

说,可移动机器人臂101以将机器人臂101的末端执行器102定位成与预定义轨迹对准及/或定位在预定目标位置上方。可使用延伸穿过末端执行器102的中空管或插管来将器械104沿着预定义轨迹引导到患者身体中及/或引导到预定义的目标位置。

[0029] 除上文所描述的机器人臂101之外,可将本发明实施例的末端执行器102附接到可移动臂或可移动吊杆,所述可移动臂或可移动吊杆可以是电动机驱动型或手动移动型的。可移动臂以将末端执行器102相对于患者定位在所期望位置处,且所述臂可经配置以在外科手术介入期间保持其姿势不变。

[0030] 图2到6C中图解说具有可调整直径的内插管的末端执行器102的实施例。末端执行器102可用于例如图1中所展示的系统100中。此实施例中的末端执行器102包含细长主体201,细长主体201具有延伸穿过主体201的中心开口203。主体201可具有大致圆柱形的外形。在一些实施例中,例如图2到4中所展示,主体201可沿着其长度具有阶梯状或渐缩的外宽度(例如,直径),且可在第一端205比在第二端206处宽。另一选择为,主体201的外宽度可沿着其长度而实质上恒定。

[0031] 连接部件221(参见图1)可从主体201的一侧延伸且可用于将末端执行器102稳固到机器人臂101的端部。在实施例中,主体201及连接部件221可永久地连接(例如,一体成型组件及/或通过粘合剂或机械紧固件连接)。在其它实施例中,主体201及连接部件221可以是单独组件,其可接合起来形成图1中所展示的末端执行器102。举例来说,连接部件221可具有延伸穿过连接器的开口(例如,圆柱形开口),所述连接器经设定大小且经塑性以将主体201接纳在开口内。另一选择为或另外,连接部件221及主体201可具有使得主体201能够卡扣到连接部件221上或以其它方式附接到连接部件221的配接特征。在一些实施例中,可不利用连接部件221,且末端执行器102的主体201可直接附接到机器人臂101。

[0032] 末端执行器102可以是在外科手术期间可无需消毒的无菌组件或可灭菌组件。在一些实施例中,末端执行器102可附接到在覆盖臂101的外科手术单上方的机器人臂101。末端执行器102可以是单次使用可丢弃组件,或可重新杀菌(例如,耐高压加热)的多次使用组件。末端执行器102可具有附接到末端执行器102的标记器装置202(例如,安装到刚性框架的反射球面阵列),所述标记器装置202使得例如图1中所展示的运动跟踪系统105能够跟踪末端执行器102。

[0033] 再次参考图2到4,卡箍223的位置可接近主体201的第一端205。卡箍223可包含:第一部分225,其在主体201的外表面的一部分上方延伸;及端部227,其位于主体201的第一端205上方。端部227可包含开口229,所述开口229与延伸穿过末端执行器102的主体201的中心开口203对准。卡箍223的第一部分225也可包含脊状/带长杆的外表面,以使得能够容易得抓握及操控卡箍223。

[0034] 卡箍223可相对于末端执行器102的主体201旋转。卡箍223在主体201上旋转可使中心开口203的内径发生改变。举例来说,卡箍223的旋转可驱动一或多个部件(例如,长杆231)朝向或远离主体201的内侧壁延伸及缩回,以增大或减小主体201内的外科手术器械或其它工具可穿过的空隙空间的大小。

[0035] 图5到6C中展示用于调整末端执行器102的内径的机构的实例。图5是沿着图4中的线A-A截取的末端执行器102的部分横截面图。如图5中所展示,末端执行器102的主体201包含从主体201的内侧壁延伸的凸缘233。齿轮235位于凸缘233的第一侧上,且耦合到位于凸

缘233的相对侧上的长杆231。齿轮235旋转会使长杆231朝向及远离主体201的内侧壁枢转。齿轮235的齿与在卡箍223的内表面237上延伸的对应齿啮合。因此,当卡箍223转动时,长杆231相对于主体201的内侧壁向外及向内枢转。

[0036] 末端执行器102可具有耦合到对应齿轮235的多个长杆231,多个长杆231可在卡箍223转动时相对于主体201类似地来回枢转,以调整中心开口203的内径。举例来说,三个长杆231可围绕主体201的外围等距地间隔开。长杆231可在图6A中所展示的第一配置与图6B中所展示的第二配置之间枢转,在所述第一配置中长杆231定位成抵靠主体201的侧壁以提供穿过中心开口203的最大间隙量,在所述第二配置中长杆231最大幅度地朝外枢转,以使得其尖端接触彼此且穿过中心开口203的中心的间隙处于其最小幅度。长杆231也可移动到图6A的配置与6B的配置之间的中间配置。举例来说,图6C图解说明长杆231朝外枢转以使得长杆231的尖端界定具有直径d的中心开口203(即,工作导槽)。横截面尺寸(例如,直径)大约等于直径d的工具可穿过中心开口203而插入。工具可沿着主体201的长度滑动通过长杆231且穿过主体201的第二端206滑动出去(例如,进入到患者的身体中)。长杆231可引导工具沿着固定的轨迹(例如,沿着主体201的中心轴)推进且可阻止工具在主体201内径向运动。在一些实施例中,可通过旋转卡箍223来抵靠位于主体201内的工具进一步收紧长杆231,以固定工具在主体201内的纵向位置。

[0037] 尽管图6A到6C中所展示的实施例包含三个长杆231,但应理解其它实施例可包含不同数目(例如4、5、6等)个长杆231,所述长杆231可在主体201内延伸及缩回以调整可从中插入工具/器械的开口203的内径。可使用适合的机构使所述多个长杆231在主体201内移动,且所述多个长杆231可自动定心,如在图5到6C中所展示的实施例中。

[0038] 末端执行器102也可包含锁定机构,所述锁定机构可经啮合以保持长杆231在主体201内的位置。在图2到4中所展示的实施例中,锁定机构可以是邻近于卡箍223而位于主体201上的第二卡箍239(锁定卡箍)。第二卡箍239可经啮合以阻止卡箍223在主体201上旋转,且可被松开以允许卡箍223在主体201上旋转。

[0039] 在实施例中,第二卡箍239可经啮合以通过使第二卡箍239移动成与卡箍223接触来锁定卡箍223的旋转。可通过使第二卡箍239移动成不与卡箍223接触来松开第二卡箍239。在一个实施例中,可使第二卡箍239移动成与卡箍223接触来实现两个卡箍223、239之间的干涉配合,所述干涉配合阻止卡箍223在主体201上旋转。另一选择为或另外,两个卡箍223、239可包含彼此啮合以阻止卡箍223旋转的配接特征。在实施例中,可将第二卡箍239旋拧到主体201的外表面上,且可抵靠着卡箍223收紧第二卡箍239以阻止卡箍223旋转,且可使第二卡箍239远离卡箍223退回以允许卡箍223旋转。在替代实施例中,可抵靠卡箍223弹簧偏置第二卡箍239以阻止卡箍223旋转,且可远离卡箍223推动第二卡箍239以允许卡箍223旋转。应理解,也可利用用于锁定及解锁卡箍223的其它机构。

[0040] 可调整直径末端执行器102也可包含指示器,例如刻度盘指示器241,所述指示器提供可从中插入工具的中心开口203的内径的指示。如图2及6A到6C中所展示,刻度盘指示器241可包含可例如经由悬臂243固定到主体201的参考指示器242,所述悬臂243从主体201的侧面延伸在卡箍223的端部227上方。刻度标记247可位于卡箍223的端部223上。标记247可经校准以在卡箍223在主体201上转动时指示开口203的内径。卡箍223在第一方向上(例如,逆时针)旋转可增大开口203的直径,且卡箍223在第二维度上(例如,顺时针)旋转可减

小开口203的直径。

[0041] 在各种实施例中,可容易调整末端执行器102以适应可穿过末端执行器102而插入的各种大小的外科手术器械/工具,同时在患者中维持所期望的轨迹。此类工具/器械的实例包含但不限于针、插管、尖锥、钻、螺丝刀、螺丝及植入体、抓握或切割工具、电极、辐射源及内窥镜。

[0042] 仅作为图解说明性实例提供前述方法说明,并不旨在需要或暗指必须以所呈现的次序来执行各种实施例的步骤。所属领域的技术人员应了解,可以任何次序执行前述实施例中的步骤次序。例如“其后”、“然后”、“接下来”等措词未必旨在限制步骤次序,这些措词可用于在所述方法的整个说明中指导读者。此外,以单数形式提及的权利要求书要素(举例而言,使用冠词“一(a)”、“一(an)”或“该(所述)”)不应被理解为将要素限制为单数。

[0043] 提供对所揭示方面的前述说明以使所属领域的技术人员能够制作或使用本发明。所属领域的技术人员将易于明了这些方面的各种修改,且本文中所定义的一般性原理可在不背离本发明范围的情况下应用于其它方面。因此,并不旨在将本发明限制于本文中所展示的方面,而应被赋予与本文中所揭示的原理及新颖特征一致的最宽广范围。

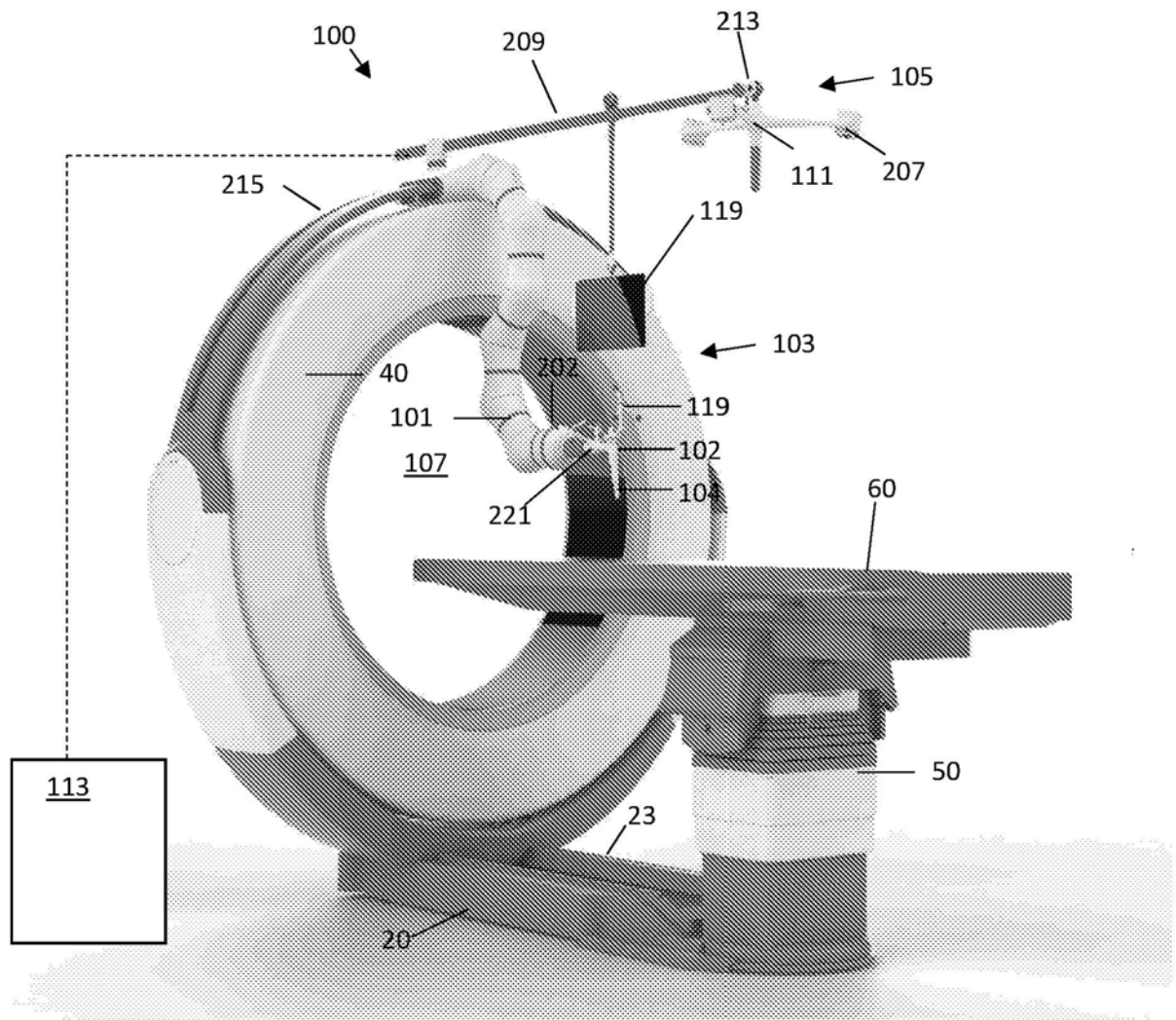


图1



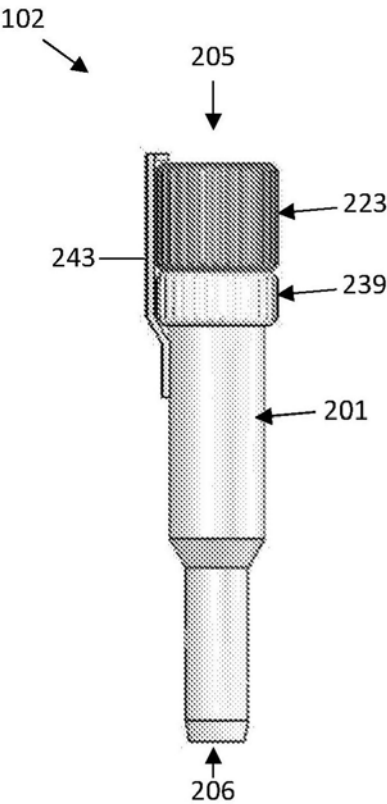


图3

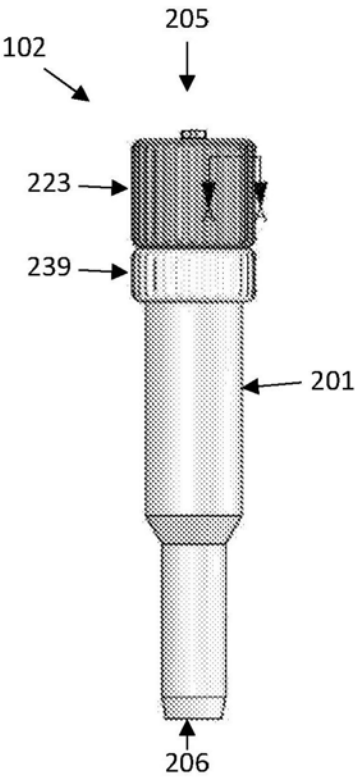


图4

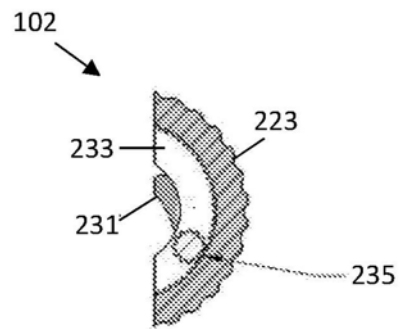


图5

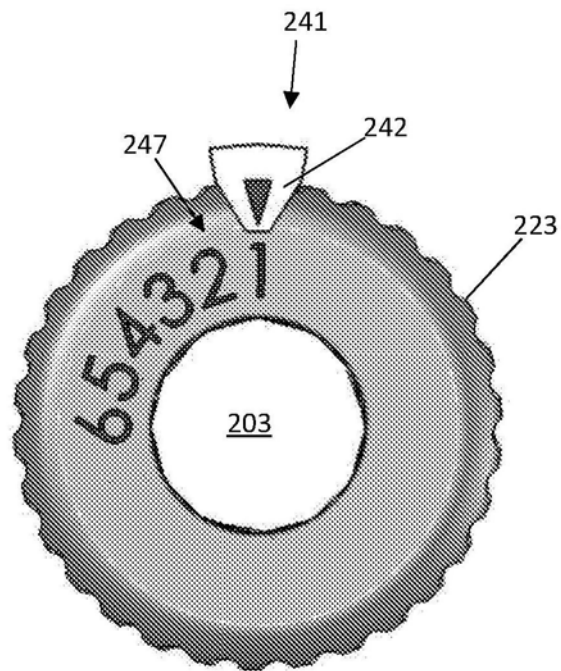


图6A

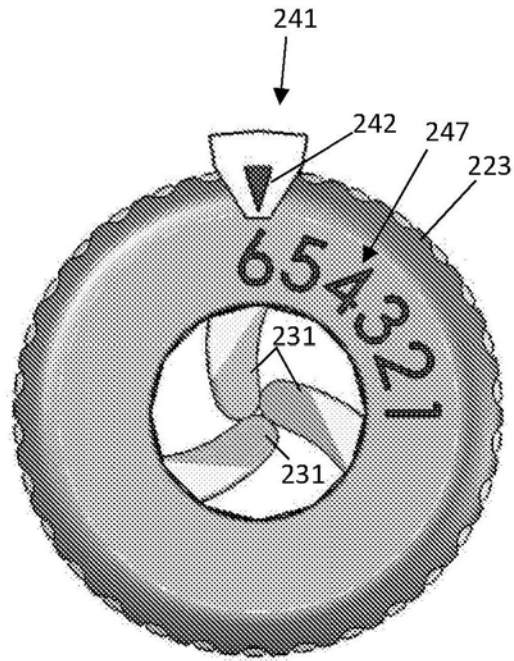


图6B

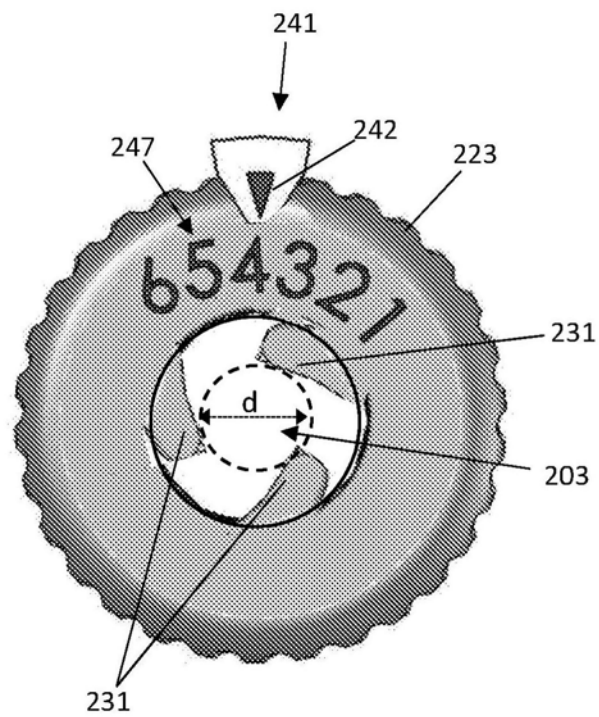


图6C

|         |                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 具有可调整内径的机器人末端执行器                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号 | <a href="#">CN110621254A</a>                                                                                                                                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2019-12-27 |
| 申请号     | CN201880031690.3                                                                                                                                                                                                                                     | 申请日     | 2018-03-23 |
| [标]发明人  | R斯坦顿                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 发明人     | R·斯坦顿                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| IPC分类号  | A61B34/30 A61B34/20 A61B90/50                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| CPC分类号  | A61B6/032 A61B6/44 A61B17/3421 A61B17/3439 A61B34/30 A61B90/11 A61B2017/347 A61B2034/2055 A61B2034/2059 A61B2034/2065 A61B2090/0807 A61B2090/3762 A61B17/0218 A61B17/1604 A61B17/32 A61B17/8875 A61B34/20 A61B2017/00367 A61B2034/2057 A61B2090/3983 |         |            |
| 代理人(译)  | 江葳                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 优先权     | 62/475281 2017-03-23 US                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 外部链接    | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明揭示一种用于机器人辅助外科手术系统的具有可调整内径的末端执行器。在实施例中，所述末端执行器包含：主体，其具有延伸穿过所述主体的开口；一或多个部件，其位于所述主体内，所述一或多个部件延伸到所述开口中且从所述开口缩回以改变可将工具插入其中的所述开口的直径；及调整机构，其位于所述末端执行器上且耦合到所述一或多个部件以用于改变所述开口的所述直径。

