



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110662507 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201880034162.3

(22)申请日 2018.05.07

(30)优先权数据

62/510,938 2017.05.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/031302 2018.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/217431 EN 2018.11.29

(71)申请人 柯惠LP公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 马修·乔瓦尼奇 陈兴瑞

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 刘宪锋

(51)Int.Cl.

A61B 34/32(2006.01)

A61B 34/00(2006.01)

A61B 34/20(2006.01)

A61B 17/00(2006.01)

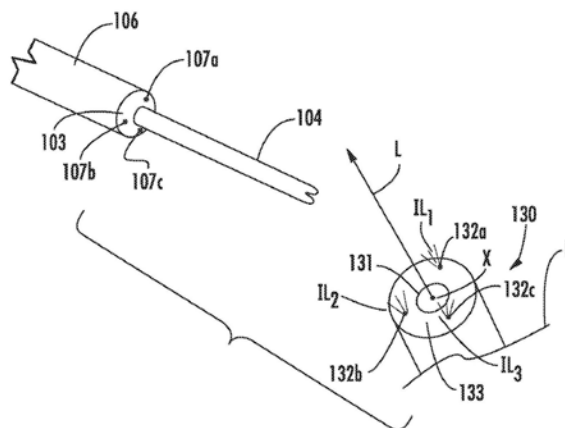
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

具有自动引导的机器人手术系统

(57)摘要

一种机器人手术系统包含至少一个机器人臂、至少一个器械和多个驱动电机，所述驱动电机被配置成驱动所述至少一个机器人臂和至少一个器械。所述系统还包含具有多个基准的腹腔镜端口、被配置成检测所述多个基准的传感器和被配置成控制所述多个驱动电机的控制器。所述控制器包含处理器，所述处理器确定所述多个基准当中的每个基准之间的当前距离，基于每个基准之间的所述距离确定所述腹腔镜端口的位置，确定所述至少一个机器人臂和所述至少一个器械相对于所述腹腔镜端口的所述位置的位置，并控制所述多个驱动电机以使所述至少一个机器人臂或所述至少一个器械与所述腹腔镜端口对准。



1. 一种机器人手术系统,其包括:
至少一个机器人臂;
至少一个器械,其联接到所述机器人臂;
多个驱动电机,其被配置成驱动所述至少一个机器人臂;
腹腔镜端口;
多个基准;
多个传感器,其被配置成检测所述多个基准;和
控制器,其被配置成控制所述多个驱动电机,所述控制器包含处理器,所述处理器被配置成:
确定所述多个传感器中的每个传感器与所述多个基准中的每个基准之间的当前距离;
基于所述每个传感器与每个基准之间的所述距离确定端口平面;
基于每个传感器与每个基准之间的所述距离确定垂直于所述端口平面的向量,所述向量穿过所述腹腔镜端口的中心;
确定所述至少一个机器人臂和所述至少一个器械相对于所述向量的位置;和
控制所述多个驱动电机以使所述至少一个机器人臂或所述至少一个器械与所述向量对准。
2. 根据权利要求1所述的机器人手术系统,其中所述处理器还被配置成:
获得所述多个基准当中的每个基准之间的预定距离;和
获得每个基准与所述腹腔镜端口的所述中心之间的预定距离。
3. 根据权利要求2所述的机器人手术系统,其中所述处理器基于所述多个基准当中的每个基准之间的所述当前距离、所述多个基准当中的每个基准之间的所述预定距离和每个基准与所述腹腔镜端口的所述中心之间的所述预定距离而确定所述端口平面。
4. 根据权利要求3所述的机器人手术系统,其中所述处理器被配置成获得所述至少一个器械的长度。
5. 根据权利要求4所述的机器人手术系统,其中所述处理器被配置成获得所述至少一个机器人臂的几何形状。
6. 根据权利要求5所述的机器人手术系统,其中控制所述多个驱动电机是基于所述至少一个机器人臂和所述至少一个器械相对于所述向量的所述位置、所述至少一个器械的所述长度和所述至少一个机器人臂的所述几何形状。
7. 根据权利要求1所述的机器人手术系统,其中所述多个基准是有源发光二极管。
8. 根据权利要求1所述的机器人手术系统,其中所述多个传感器安置在所述机器人臂上。
9. 根据权利要求1所述的机器人手术系统,其中所述多个基准安置在所述腹腔镜端口上。
10. 根据权利要求1所述的机器人手术系统,其中所述多个基准安置在所述机器人臂上。
11. 根据权利要求1所述的机器人手术系统,其中所述多个传感器安置在所述腹腔镜端口上。
12. 根据权利要求1所述的机器人手术系统,其中所述多个驱动电机被配置成驱动所述

至少一个器械。

13. 一种用于将机器人臂和/或器械引导向腹腔镜端口的方法,所述方法包括:

确定围绕所述腹腔镜端口安置的多个基准当中的每个基准的位置;

基于每个基准的所述位置确定所述腹腔镜端口的端口平面;

基于每个基准的所述位置确定垂直于所述端口平面的向量,所述向量穿过所述腹腔镜端口的中心;

确定所述机器人臂和所述器械相对于所述向量的位置;和

控制与所述机器人臂和所述器械相关联的多个驱动电机以使所述机器人臂或所述器械与所述向量对准。

14. 根据权利要求13所述的方法,其进一步包括:

获得所述多个基准当中的每个基准之间的预定距离;和

获得每个基准与所述腹腔镜端口的所述中心之间的预定距离。

15. 根据权利要求14所述的方法,其进一步包括基于所述多个基准当中的每个基准的所述位置、所述多个基准当中的每个基准之间的所述预定距离和每个基准与所述腹腔镜端口的中心之间的所述预定距离而确定所述向量。

16. 根据权利要求15所述的方法,其进一步包括获得所述器械的长度。

17. 根据权利要求16所述的方法,其进一步包括获得所述机器人臂的长度。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中控制所述多个驱动电机是基于所述机器人臂和所述器械相对于所述向量的所述位置、所述器械的所述长度和所述机器人臂的所述长度。

19. 根据权利要求13所述的方法,其中确定多个基准当中的每个基准的所述位置包含确定多个传感器中的每个传感器与所述多个基准中的每个基准之间的距离。

具有自动引导的机器人手术系统

背景技术

[0001] 例如远程手术系统等机器人手术系统用于执行微创外科手术,其与传统的开放手术技术相比具有许多益处,包含疼痛较少、住院时间较短、能更快地恢复正常活动、疤痕极小、恢复时间减少和对组织的损伤较少。

[0002] 机器人手术系统可以具有多个机器人臂,所述机器人臂响应于查看由手术部位的图像捕获装置捕获的图像的外科医生移动输入装置而移动附接的器械或工具,例如图像捕获装置、钉合器、电外科器械等。在外科手术期间,所述工具中的每一个可通过例如腹腔镜端口的开口插入患者体内,并定位成在手术部位处操纵组织。开口布置在患者的身体周围,使得手术器械可以用于协作地执行外科手术,并且图像捕获装置可以查看手术部位。

[0003] 在外科手术期间,临床医生以多个自由度操作工具。为了通过腹腔镜端口操纵工具,临床医生必须正确地定位机器人臂以促进工具的插入和/或移除。然而,获得正确的位置可能是相对耗时的步骤。此外,临床医生对机器人臂的手动定位进一步增加了此外科手术步骤的时间和复杂性。

[0004] 因此,需要引导机器人手术系统的机器人臂以减少外科手术的复杂性和持续时间,并且增加手术成果和/或结果。

发明内容

[0005] 本公开大体上涉及机器人手术系统的引导,并且尤其涉及引导机器人手术系统的机器人臂以通过开口或腹腔镜端口自动地插入和/或移除工具。

[0006] 在本公开的一方面中,提供一种机器人手术系统。所述系统包含:至少一个机器人臂;至少一个器械,其联接到所述机器人臂;和多个驱动电机,其被配置成驱动所述至少一个机器人臂和至少一个器械。所述系统还包含:腹腔镜端口,其具有多个基准;和传感器,其被配置成检测所述多个基准。被配置成控制所述多个驱动电机的控制器包含处理器,所述处理器被配置成确定所述多个基准当中的每个基准之间的当前距离,基于每个基准之间的所述距离确定所述腹腔镜端口的位置,确定所述至少一个机器人臂和所述至少一个器械相对于所述腹腔镜端口的所述位置的位置,和控制所述多个驱动电机以使所述至少一个机器人臂或所述至少一个器械与所述腹腔镜端口对准。

[0007] 在实施例中,所述处理器还被配置成获得所述多个基准当中的每个基准之间的预定距离,并且获得每个基准与所述腹腔镜端口之间的预定距离。所述处理器可基于所述多个基准当中的每个基准之间的所述当前距离、所述多个基准当中的每个基准之间的所述预定距离和每个基准与所述腹腔镜端口之间的所述预定距离而确定所述腹腔镜端口的位置。

[0008] 在实施例中,所述处理器被配置成获得至少一个器械的长度和至少一个机器人臂的长度。对多个驱动电机的控制可以基于至少一个机器人臂和至少一个器械相对于腹腔镜端口的位置的位置、至少一个器械的长度和至少一个机器人臂的长度。

[0009] 在一些实施例中,多个基准是有源发光二极管。

[0010] 在一些实施例中,机器人手术系统包含被配置成发出指向多个基准的光的光源。

多个基准可包含反射材料,并且从光源发出的光可由多个基准反射并由传感器检测。

[0011] 在本公开的另一方面中,提供一种用于将机器人臂和/或器械引导向腹腔镜端口的方法。所述方法包含基于每个基准之间的距离确定围绕腹腔镜端口安置的多个基准当中的每个基准之间的当前距离并确定腹腔镜端口的位置。所述方法还包含确定机器人臂和器械相对于腹腔镜端口的位置的位置;和控制与机器人臂和器械相关联的多个驱动电机以使机器人臂或器械与腹腔镜端口对准。

[0012] 在实施例中,所述方法包含获得多个基准当中的每个基准之间的预定距离,和获得每个基准与腹腔镜端口之间的预定距离。所述方法还包含基于多个基准当中的每个基准之间的当前距离、多个基准当中的每个基准之间的预定距离和每个基准与腹腔镜端口之间的预定距离而确定腹腔镜端口的位置。

[0013] 在实施例中,所述方法包含获得器械的长度和获得机器人臂的长度。控制多个驱动电机是基于机器人臂和器械相对于腹腔镜端口的位置的位置、器械的长度和机器人臂的长度。

附图说明

[0014] 下文参考并入本说明书中并构成本说明书的一部分的附图描述了本公开的各个方面,在附图中:

[0015] 图1是根据本公开的机器人手术系统的用户接口和机器人系统的示意性图示;

[0016] 图2A是根据本公开的腹腔镜端口的俯视图;

[0017] 图2B是图1的机器人系统的机器人臂的一部分的透视图,其中手术器械附接到所述机器人臂;

[0018] 图3A是根据本公开的示例性的从内向外的光学系统的透视图;

[0019] 图3B是根据本公开的示例性的从外向内的光学系统的透视图;

[0020] 图3C是根据本公开的示例性光学系统的透视图,所述光学系统包含安置在手术室周围的传感器;并且

[0021] 图4是描绘包含图3A、3B或3C的光学系统的本公开的自动引导系统的操作的流程图。

具体实施方式

[0022] 本公开涉及利用在外科手术期间捕获的图像来引导机器人手术系统中的一个或多个机器人臂的系统和方法。可以分析在外科手术期间捕获的图像数据以引导具有联接到其中的装置或工具的机器人臂从腹腔镜端口中插入和/或移除。在本文中所描述的系统,一个或多个腹腔镜端口具有三(3)个基准,例如有源红外光发光二极管(LED),其中基准之间的距离是已知的并且基准与腹腔镜端口的中心之间的距离是已知的。可使用运动分析技术来分析每个基准的位置,以建立由基准限定的平面并建立将机器人臂移动到适当位置所必需的步骤。腹腔镜端口的中心相对于三(3)个基准的位置确定插入和/或移除工具的位置以及工具的定向角。

[0023] 在本文中所描述的系统,对准和定向机器人臂以通过腹腔镜端口插入和/或移除工具依赖于一个或多个变量。变量可以包含但不限于三(3)个或更多个基准之间的距离、

基准与腹腔镜端口的中心之间的距离、由基准限定的端口平面,和/或可互换工具和机器人臂的长度。

[0024] 本文中所描述的系统准许将机器人器械更快地安装到腹腔镜端口中,减少外科手术期间对临床医生的干预,和/或潜在地降低腹腔镜端口部位的碰撞事故。

[0025] 转向图1,机器人手术系统100可与紧邻手术室或位于远程位置的一个或多个控制台102一起使用。在此例子中,一个临床医生或护士团队可使患者做好手术准备,并用一个或多个工具104配置机器人手术系统100,而另一临床医生(或一组临床医生)经由机器人手术系统远程地控制器械。如可了解,高度熟练的临床医生可在多个位置执行多个操作而不离开他/她的远程控制台,这在经济上有利,且对于病人或一系列病人也是有益的。

[0026] 手术系统100的机器人臂106通常通过控制器110联接到一对主手柄108。控制器110可以与控制台102集成在一起,或者作为手术室中的独立装置提供。临床医生可以移动手柄106以使附接到机器人臂106的任何类型的工具104(例如,探针、机械或电外科末端执行器、抓紧器、刀、剪刀等)的工作端对应地运动。例如,工具104可以是包含图像捕获装置的探针。

[0027] 控制台102包含显示装置112,显示装置112被配置成显示二维或三维图像。显示装置112显示手术部位的图像,所述图像可包含由位于臂106的末端114上的工具104捕获的数据,和/或包含由位于手术室周围的成像装置(例如,位于手术部位内的成像装置、位于患者附近的成像装置、位于成像臂的远端处的成像装置)捕获的数据。成像装置可以捕获视觉图像、红外图像、超声图像、X射线图像、热图像和/或手术部位的任何其它已知的实时图像。成像装置将捕获的成像数据传输到控制器110,所述控制器110根据成像数据实时地创建手术部位的图像并且将所述图像传输到显示装置112以供显示。

[0028] 主手柄108的移动可以按比例缩放,使得工作端具有与临床医生的操作手所执行的移动相比不同、更小或更大的对应运动。比例因子或传动比可以是可调整的,使得操作者可以控制手术器械104的工作端的分辨率。

[0029] 在手术系统100的操作期间,主手柄108由临床医生操作以使机器人臂106和/或手术器械104对应地运动。主手柄108向控制器110提供信号,然后控制器110向一个或多个驱动电机114提供相应的信号。一个或多个驱动电机114联接到机器人臂106,以便移动机器人臂106和/或手术器械104。

[0030] 主手柄108可以包含各种触觉件116,以向临床医生提供与各种组织参数或条件有关的反馈,例如,由于操纵、切割或其它治疗导致的组织阻力、器械对组织的压力、组织温度、组织阻抗等。可以理解,这种触觉件116为临床医生提供了模拟实际操作条件的增强的触觉反馈。触觉件116可以包含振动电机、电活性聚合物、压电装置、静电装置、亚音速音频表面致动装置、反-电振动,或能够向用户提供触觉反馈的任何其它装置。主手柄108还可以包含各种不同的致动器(未示出),用于精细的组织操纵或治疗,从而进一步提高临床医生模拟实际操作条件的能力。

[0031] 控制器110包含收发器118和处理器120。收发器118从红外传感器122接收信号,这将在下面更详细地描述。可以通过任何常规的有线或无线方法将来自红外传感器的信号传输到收发器118。收发器118将信号提供给处理器120中的运动分析单元124,所述运动分析单元124对信号执行运动分析,以便控制一个或多个驱动电机114以将机器人臂106和/或手

术器械104移动到正确的位置和/或定向。存储器126可以存储用于执行运动分析的算法。在一些实施例中,存储器126可以存储查找表(LUT),所述查找表包含与以下论述的器械104、机器人臂106和腹腔镜端口有关的信息。

[0032] 如下面将更详细地论述,红外传感器接收来自红外光源的光。红外传感器可以安置在机器人臂106、手术器械104、腹腔镜端口130上,或者可以安置在手术环境中的任何位置。红外光源可以结合在机器人臂106,手术器械104,腹腔镜端口130中,或者可以设置在手术环境中的任何地方。

[0033] 参考图2A,腹腔镜端口130具有至少三(3)个端口基准132a-c,所述端口基准位于腹腔镜端口130的端口开口131周围的端口平面中。端口平面可以由腹腔镜端口130的外表面133(图3A)限定。端口基准132a-c位于端口开口131周围,其中端口基准132a-c之间的距离 D_{1-3} 和端口基准132a-c与端口开口131的中心“X”之间的距离 P_{1-3} 是已知的。

[0034] 参考图2B,机器人臂106具有至少三个(3)臂基准107a-c,所述臂基准位于正交于机器人臂106的纵轴的臂平面中。臂平面可以由机器人臂106的远侧表面103限定。与端口基准132a-c类似,臂基准107a-c之间的距离以及每个臂基准107a-c与机器人臂106的纵轴之间的距离是已知的。

[0035] 转向图3A,示出了根据本公开的实施例的从外向内的光学系统,其包含机器人臂106和腹腔镜端口130。在此实施例中,腹腔镜端口130的端口基准132a-c是红外光源(例如,有源红外发光二极管(LED)),其各自发出具有独特特性(例如,波长、相位)的红外光 IL_{1-3} ,并且臂基准107a-c是与收发器118(图1)通信的红外传感器(例如,红外摄像机)。臂基准107a-c确定来自端口基准132a-c的红外光(例如, IL_{1-3})到达相应的臂基准107a-c所花费的时间,并向运动分析单元124提供指示所述时间的信号。

[0036] 参考图3B,示出了根据本公开的实施例的从内向外观察的光学系统,其包含机器人臂106和腹腔镜端口130。至少三(3)个臂基准107a-c是红外光源(例如,有源红外发光二极管(LED)),其各自发出具有独特特性(例如,波长、相位)的红外光 EL_{1-3} ,并且腹腔镜端口130中的至少三(3)个是与收发器118(图1)通信的红外传感器(例如,红外摄像机)。端口基准132a-c确定来自臂基准107a-c的红外光(例如, EL_{1-3})到达相应的端口基准132a-c所花费的时间,并提供指示运动分析单元124的信号。

[0037] 参考图3C,示出了根据本公开的实施例的固定光学系统,其包含机器人臂106和腹腔镜端口130。在此实施例中,至少三(3)个红外传感器192a-c(例如,红外摄像机)位于手术室周围并且与收发器118(图1)通信。腹腔镜端口130的端口基准132a-c是红外光源(例如,有源红外发光二极管(LED)),其各自发出具有独特特性(例如,波长、相位)的红外光 IL_{1-3} ,并且臂基准107a-c和臂基准107a-c是红外光源(例如,有源红外发光二极管(LED)),其各自发出具有独特特性(例如,波长、相位)的红外光 EL_{1-3} 。手术室内红外线传感器192a-c的位置是已知的,使得臂和端口基准107a-c、132a-c相对于红外线传感器192a-c的位置可以如下确定。红外传感器192a-c确定来自臂基准107a-c和端口基准132a-c的红外光(例如, IL_{1-3} 或 EL_{1-3})到达相应的红外传感器192a-c所花费的时间,并将向运动分析单元124提供指示所述时间的信号。

[0038] 如下面参考图4所详细描述的那样,运动分析单元124(图1)基于来自基准107a-c、132a-c的信号确定机器人臂106相对于腹腔镜端口130的位置。将参考图1到3A来描述图4。

如图4所示,在步骤s202中,用户输入腹腔镜端口识别号。基于腹腔镜端口识别号,运动分析单元在步骤s204中查询存储器126以获得端口基准132a-c之间的距离(如图2A所示的D₁、D₂和D₃)以及每个端口基准132a-c与端口开口131的端口中心“X”之间对应于腹腔镜端口130的距离(如图2A所示的P₁、P₂和P₃)。在步骤s206中,获得器械识别号。可以经由用户输入获得联接到机器人臂106的器械104的器械识别号,或者可以从器械104中包含的集成电路(IC)获得该识别号。在步骤s208中,基于器械识别号从存储器124或器械104中包含的IC获得器械104的长度。在步骤s210中,获得机器人臂识别号。机器人臂识别号可以通过用户输入获得,或者可以从包含在机器人臂106中的IC获得。在步骤s212中,基于机器人臂识别号从存储器124或机器人臂106中包含的IC获得机器人臂106的几何形状。

[0039] 在步骤s214中,运动分析单元124从臂基准107a-c接收信号,所述信号表示来自端口基准132a-c中的相应端口基准的相应红外光(例如,IL₁₋₃)到达相应臂107a-c基准的时间。在步骤s216中,基于来自臂基准107a-c的信号,运动分析单元124使用三维球形三边测量确定每个端口基准132a-c与每个臂基准107a-c之间的距离。

[0040] 为了详细论述用于确定三维点的位置的三维球形三边测量,可以参考MURPHY JR., WILLIAM S.&HEREMAN, WILLY,使用三边测量和近似距离确定三维位置(DETERMINATION OF A POSITION IN THREE DIMENSIONS USING TRILATERATION AND APPROXIMATE DISTANCES),1999年11月28日,可在<http://inside.mines.edu/~whereman/papers/Murphy-Hereman-Trilateration-1995.pdf>处获得,其全部内容特此以引用的方式并入。

[0041] 在步骤s218中,相对于臂基准107a-c确定每个端口基准132a-c相对于每个臂基准107a-c、由端口基准132a-c限定的端口平面之间的距离。

[0042] 应当理解,需要至少三个端口基准(例如,端口基准132a-c)来相对于臂基准107a-c限定端口平面,所述端口平面可以如下确定:

[0043] 求解132a、132b中的向量和132a、132c中的向量,如下:

$$[0044] \quad \overline{AB} = (x_B - x_A)\hat{i} + (y_B - y_A)\hat{j} + (z_B - z_A)\hat{k}$$

$$[0045] \quad \overline{AC} = (x_C - x_A)\hat{i} + (y_C - y_A)\hat{j} + (z_C - z_A)\hat{k}$$

[0046] 确定法线向量,如下:

$$[0047] \quad \overline{AB} \times \overline{AC} = \begin{bmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ (x_B - x_A) & (y_B - y_A) & (z_B - z_A) \\ (x_C - x_A) & (y_C - y_A) & (z_C - z_A) \end{bmatrix}$$

[0048] 根据法线向量确定平面的方程,如下:

$$[0049] \quad ((x_B - x_A) + (x_C - x_A))x + ((y_B - y_A) + (y_C - y_A))y + ((z_B - z_A) + (z_C - z_A))z + d = 0$$

[0050] 使用平面上的任何已知点来求解d。

[0051] 如上所述,臂基准107a-c是传感器,而端口基准132a-c是光源。替代地,臂基准107a-c可以是光源,而端口基准132a-c可以是与运动分析单元124通信的传感器。另外,如上所述,臂基准107a-c和端口基准132a-c可以是光源,并且传感器192a-c可以是与运动分析单元124通信的传感器。

[0052] 另外,在步骤s218中,运动分析单元124根据三个臂基准107a-c的位置确定端口平

面上的端口中心“X”。为了确定端口中心“X”，运动分析单元124求解以下方程组：

$$[0053] \quad (X_x - X_A)^2 + (Y_x - Y_A)^2 + (Z_x - Z_A)^2 = R_A^2$$

$$[0054] \quad (X_x - X_B)^2 + (Y_x - Y_B)^2 + (Z_x - Z_B)^2 = R_B^2$$

$$[0055] \quad (X_x - X_C)^2 + (Y_x - Y_C)^2 + (Z_x - Z_C)^2 = R_C^2$$

[0056] 其中 R_{A-C} 是每个端口基准132a-c距臂基准107a-c中的一个给定臂基准的距离。

[0057] 在步骤s220中，从端口基准132a-c和端口中心“X”的位置开始，垂直于由端口基准132a-c限定的端口平面并且经过端口中心“X”的向量“V”提供端口开口131相对于臂基准107a-c的定向。

[0058] 在步骤s222中，运动分析单元124确定机器人臂106和器械104相对于腹腔镜端口130的当前位置。为了确定器械104的当前位置，运动分析单元124可以基于机器人臂106、器械104的连杆的已知几何形状以及机器人臂106的连杆之间的测量角度来使用逆运动学。

[0059] 在步骤s224中，使用在步骤s208中获得的器械104的长度、在步骤s212中获得的机器人臂106的几何形状、在步骤s220中确定的腹腔镜端口130的位置以及在步骤s222中确定的机器人臂106和器械104的当前位置（例如，连杆之间的角度）来确定如何控制驱动电机114，以便使器械104与向量“V”对准，使得机器人臂106和/或器械104可以从腹腔镜端口130中插入和/或移除。将理解的是，通过确定相对于臂基准107a-c的向量“V”，机器人臂106以及因此器械104的移动与端口基准132a-c相关。在步骤s226中，控制驱动电机114以执行器械104的插入和/或移除。

[0060] 本文公开的实施例是本公开的实例，并且可以各种形式实施。本文所公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制性的，而是仅作为权利要求的基础，并且作为教导本领域技术人员以几乎任何适当详细的结构不同地使用本公开的代表性基础。在整个附图的描述中，相似的参考标号可以指代相似或相同的元件。

[0061] 短语“在实施例中”、“在一些实施例中”或“在其它实施例中”可以各自指代根据本公开的相同或不同的实施例中的一个或多个实施例。“A或B”形式的短语表示“(A)、(B)或(A和B)”。“A、B或C中的至少一个”形式的短语意味着“(A)、(B)、(C)、(A和B)、(A和C)、(B和C)或(A、B和C)”。临床医生可以指代外科医生或任何医疗专业人员，例如执行医疗手术的医生、护士、技术员、医疗助手等。

[0062] 本文所描述的系统还可以利用一个或多个控制器来接收各种信息并变换所接收的信息以产生输出。控制器可以包含任何类型的计算装置、计算电路或能够执行存储在存储器中的一系列指令的任何类型的处理器或处理电路。控制器可以包含多个处理器和/或多核中央处理单元(CPU)，并且可以包含任何类型的处理器，例如微处理、数字信号处理器、微控制器等等。控制器还可以包含存储器，所述存储器用于存储数据和/或算法以执行一系列指令。

[0063] 本文描述的系统利用光学或视觉运动跟踪技术；然而，可以预见的是，可以使用其它运动跟踪技术来代替上面详述的光学运动跟踪技术或与之结合使用，包含但不限于加速度计、陀螺仪、超声波、磁、射频或其它基于光的（例如激光）运动跟踪技术。

[0064] 本文描述的任何方法、程序、算法或代码均可以被转换为编程语言或计算机程序或以其表达。“编程语言”和“计算机程序”包含用于将指令指定给计算机的任何语言，并且包含（但不限于）这些语言及其派生语言：Assembler、Basic、Batch files、BCPL、C、C+、C++、

Delphi、Fortran、Java、JavaScript、机器代码、操作系统命令语言、Pascal、Perl、PL1、脚本语言、Visual Basic、本身指定程序的元语言以及所有第一代、第二代、第三代、第四代和第五代计算机语言。还包含的是数据库和其它数据模式,以及任何其它元语言。被解释、被编译或使用编译和解释方法的语言之间没有区别。程序的编译版本和源代码版本之间也没有区别。因此,对程序的引用(其中编程语言可以存在于多个状态(例如源状态、编译状态、对象状态或链接状态)中)是对任何和所有这些状态的引用。对程序的引用可以涵盖实际指令和/或那些指令的意图。

[0065] 本文描述的任何方法、程序、算法或代码均可以包含在一个或多个机器可读介质或存储器上。术语“存储器”可以包含以例如处理器、计算机或数字处理装置等机器可读的形式提供(例如,存储和/或传输)信息的机构。例如,存储器可以包含只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、磁盘存储介质、光存储介质、闪存装置或任何其它易失性或非易失性存储器存储装置。其上包含的代码或指令可以由载波信号、红外信号、数字信号和其它类似信号表示。

[0066] 应理解,前述描述仅是对本公开的说明性描述。在不脱离本公开的情况下,本领域的技术人员可以设计出各种替代性方案和修改。例如,本文描述的任何增强图像可以被组合成单个增强图像以显示给临床医生。因此,本公开旨在涵盖所有这类替代、修改和变化。参考附图描述的实施例被呈现仅用于证明本公开的某些实例。非实质上不同于上文和/或所附权利要求中所描述的那些元件、步骤、方法和技术的其它元件、步骤、方法和技术也旨在处于本公开的范围之内。

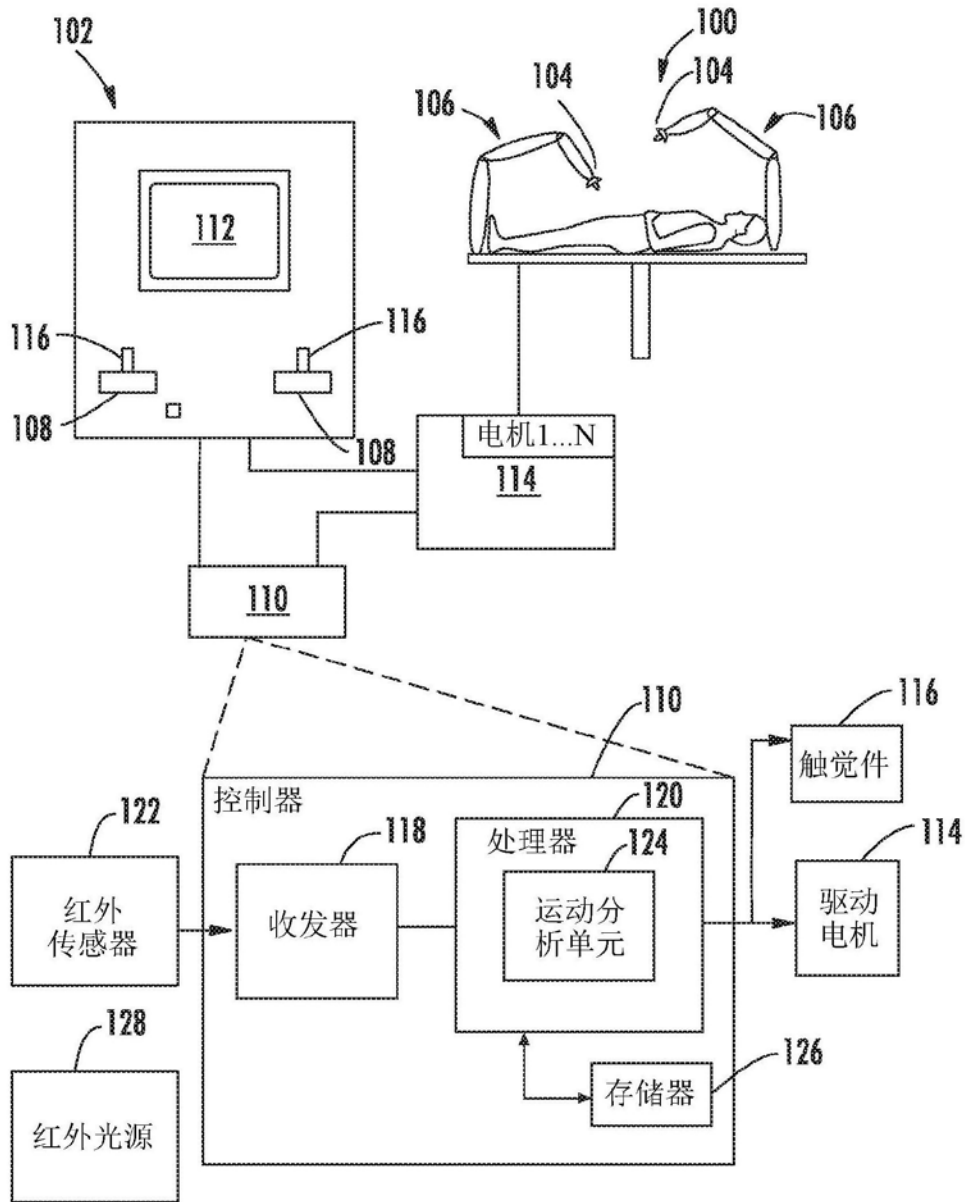


图1

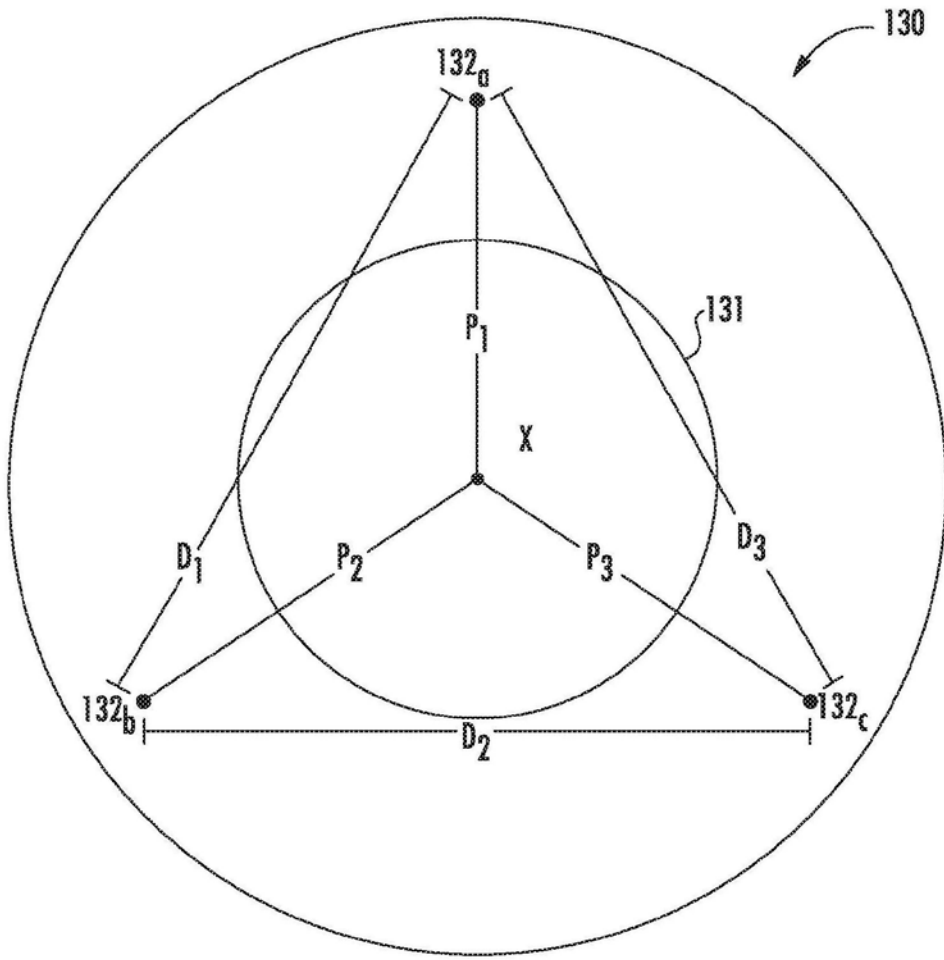


图2A

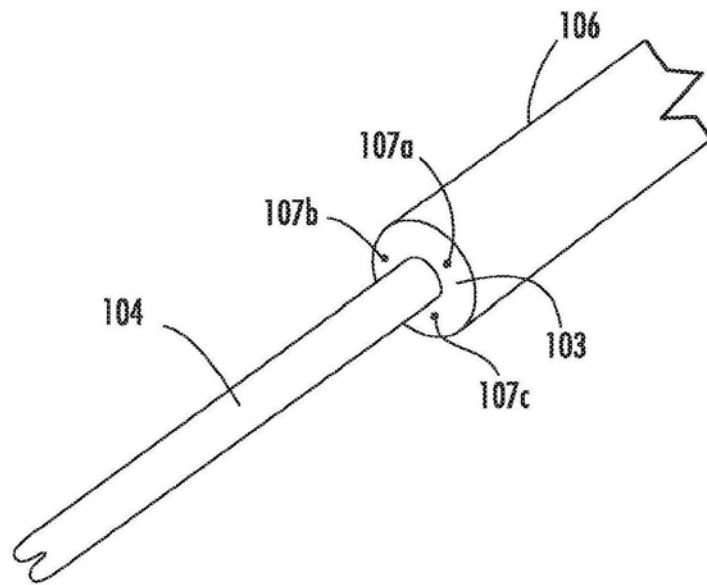


图2B

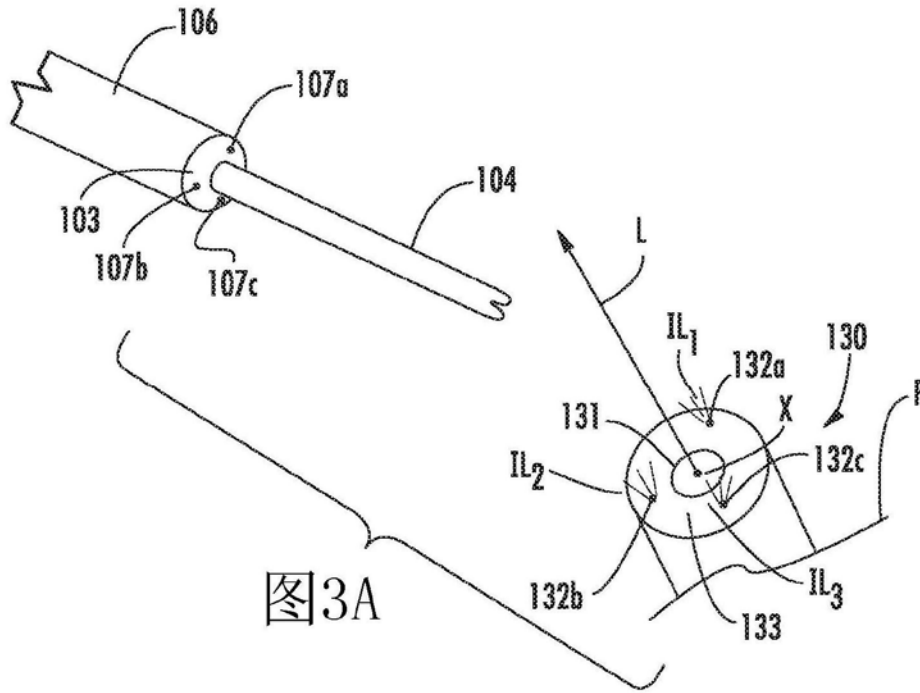


图3A

图3A

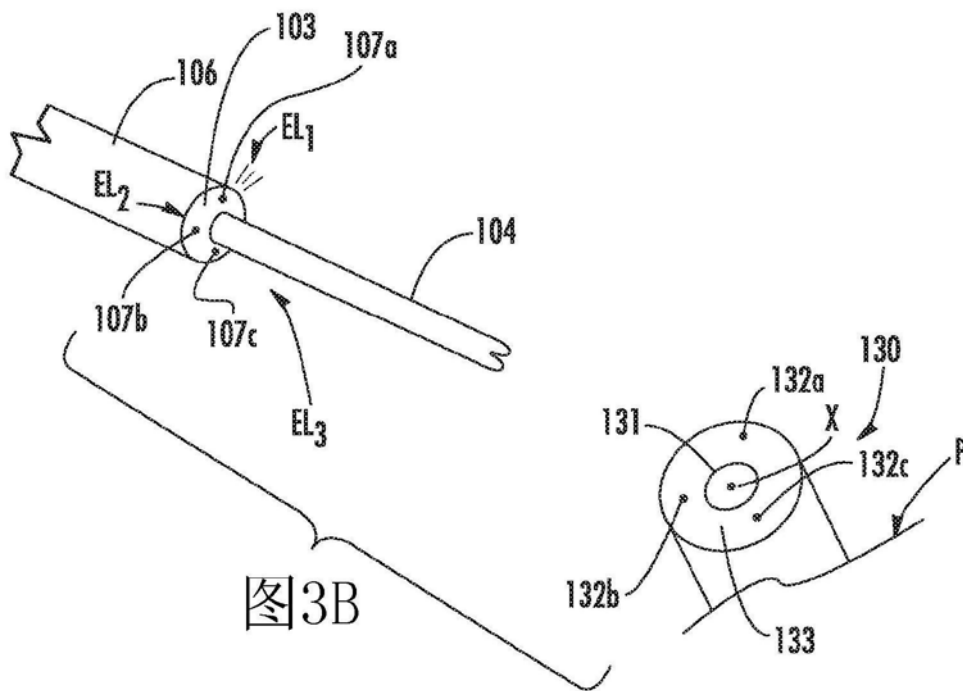


图3B

图3B

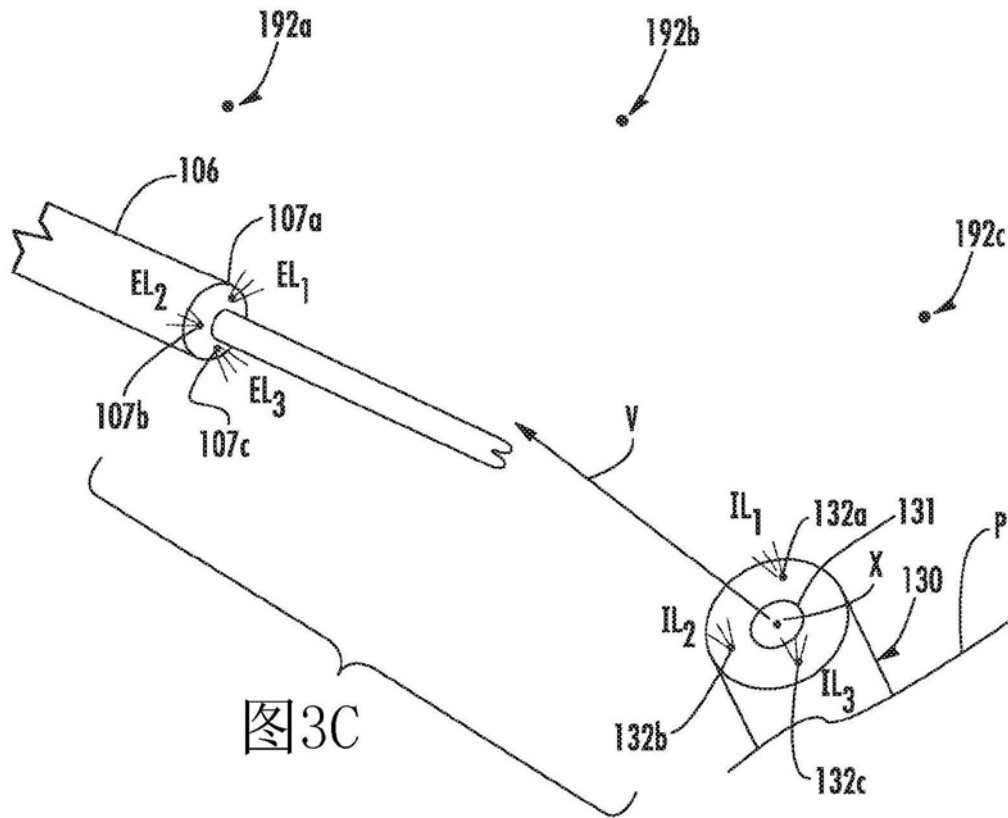


图3C

图3C

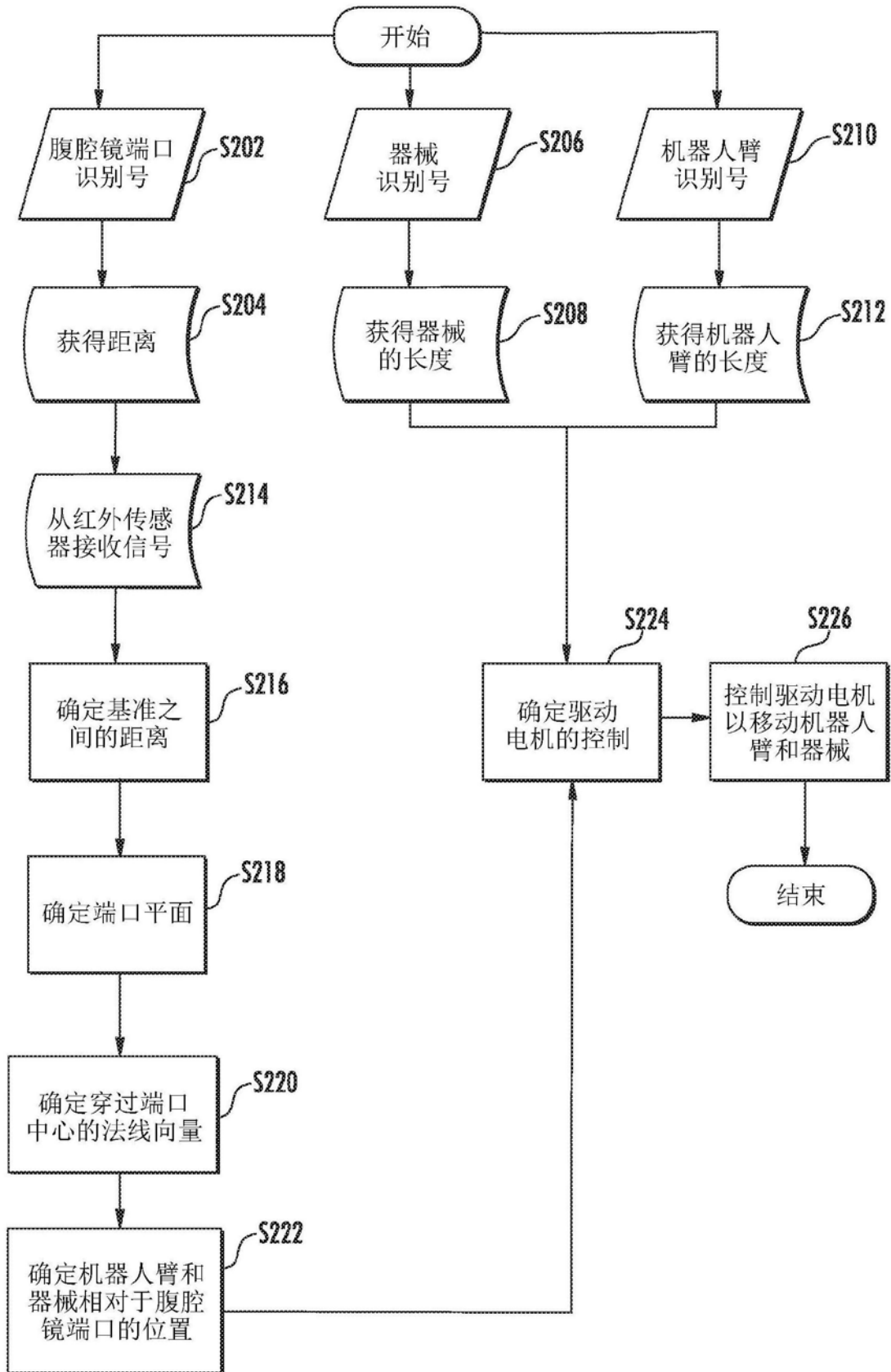


图4

专利名称(译)	具有自动引导的机器人手术系统		
公开(公告)号	CN110662507A	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	CN201880034162.3	申请日	2018-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
申请(专利权)人(译)	柯惠LP公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯惠LP公司		
[标]发明人	马修乔瓦尼奇 陈兴瑞		
发明人	马修·乔瓦尼奇 陈兴瑞		
IPC分类号	A61B34/32 A61B34/00 A61B34/20 A61B17/00		
CPC分类号	A61B34/32 A61B2034/302 A61B2090/3979 A61B90/36 A61B2034/301 A61B2090/363		
代理人(译)	刘宪锋		
优先权	62/510938 2017-05-25 US		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

一种机器人手术系统包含至少一个机器人臂、至少一个器械和多个驱动电机，所述驱动电机被配置成驱动所述至少一个机器人臂和至少一个器械。所述系统还包含具有多个基准的腹腔镜端口、被配置成检测所述多个基准的传感器和被配置成控制所述多个驱动电机的控制器。所述控制器包含处理器，所述处理器确定所述多个基准当中的每个基准之间的当前距离，基于每个基准之间的所述距离确定所述腹腔镜端口的位置，确定所述至少一个机器人臂和所述至少一个器械相对于所述腹腔镜端口的所述位置的位置，并控制所述多个驱动电机以使所述至少一个机器人臂或所述至少一个器械与所述腹腔镜端口对准。

