(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111528766 A
(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 202010460686.8

(22)申请日 2015.03.19

(62)分案原申请数据
201580079889.X 2015.03.19

(71)申请人 恩达马斯特有限公司
地址 新加坡新加坡
申请人 豪雅集团

(72)发明人 山本智德 艾萨克·大卫·彭尼克里斯托夫·利·希·豪·桑顺霍安哈·特兰 泰·扎·伦陈俊恩 内藤直幸 小林贵裕大石万希生

(74)专利代理机构 北京世峰知识产权代理有限公司 11713
代理人 卓霖 许向彤

(51)Int.Cl.
A61B 1/00(2006.01)
A61B 1/005(2006.01)
A61B 1/012(2006.01)
A61B 1/018(2006.01)
A61B 1/04(2006.01)
A61B 34/30(2016.01)
A61B 34/37(2016.01)

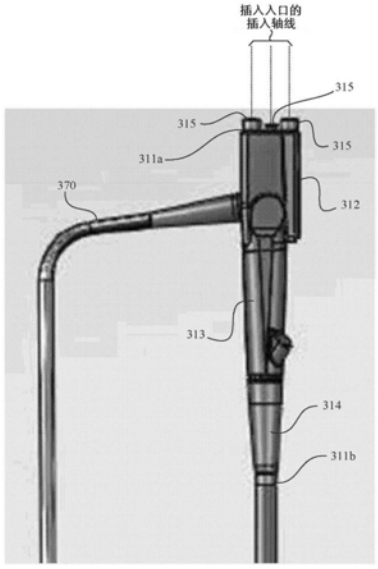
权利要求书1页 说明书17页 附图25页

(54)发明名称

增强型柔性机器人内窥镜检查装置

(57)摘要

增强型柔性机器人内窥镜检查装置包括主体和柔性细长轴。所述主体包括近端、远端和壳体，所述壳体延伸到所述近端并且包括多个表面和多个插入入口，所述插入入口位于所述主体的近端处的所述壳体的至少一个表面上，通过所述插入入口能够接近多个用于内窥镜检查的多个通道。每个插入入口具有与其对应的插入轴线，柔性细长组件可沿着所述插入轴线插入，所述插入入口的插入轴线在柔性细长轴的近端处平行于所述柔性细长轴的中心轴线。



CN 111528766 A

1.一种机器人内窥镜检查装置,包括:

主体,其包括近端、远端和壳体,所述壳体延伸到所述近端并且包括多个表面和多个插入入口,所述多个插入入口位于所述主体的近端处的所述壳体的至少一个表面上,通过所述插入入口能够接近用于内窥镜检查的多个通道;和

柔性细长轴,所述柔性细长轴具有远离所述主体的远端延伸的近端,所述柔性细长轴包括远端、中心轴线、在所述中心轴线中的所述多个通道和开口,在所述中心轴线中的所述多个通道用于承载柔性细长组件的多个部分,所述开口设置在所述柔性细长轴的远端以用于所述多个通道中的每一个,

其中每个所述插入入口具有与其对应的插入轴线,所述柔性细长组件能够沿着所述插入轴线插入,所述插入入口的插入轴线在所述柔性细长轴的近端处平行于所述柔性细长轴的中心轴线。

2.根据权利要求1所述的机器人内窥镜检查装置,其中,所述壳体包括多个表面,并且所述多个插入入口位于所述多个表面中的一个表面上。

3.根据权利要求1所述的机器人内窥镜检查装置,还包括:

支撑功能连接器组件,其被配置为将所述主体联接到外部系统,以用于支撑包括通过所述内窥镜检查装置的所述柔性细长轴的吹气、抽吸和冲洗的输送中的至少一个的功能。

4.根据权利要求1所述的机器人内窥镜检查装置,其中,所述柔性细长组件中的至少一个是致动组件,所述致动组件包括:

机器人臂和相应的端部执行器,其被配置为根据由外部致动元件产生的力执行内窥镜程序;

多个腱元件,其被配置为将力从所述外部致动元件传递到所述机器人臂和所述端部执行器;和

适配器,其被配置为将所述多个腱元件与所述外部致动元件联接。

5.根据权利要求4所述的机器人内窥镜检查装置,其中,每个所述柔性细长组件还包括:

柔性护套,其被配置为覆盖所述多个腱元件;和

柔性细长外套筒,其被配置为承载由所述柔性护套覆盖的所述多个腱元件。

6.根据权利要求4所述的机器人内窥镜检查装置,其中,每个所述柔性细长组件还包括套环元件,所述套环元件被配置为在远离所述端部执行器的远端的预定距离处围绕所述柔性细长外套筒的至少一部分,并且被配置为接合纵向平移机构以使得所述柔性细长组件中的至少一个能够纵向平移跨越预定距离范围。

7.根据权利要求1所述的机器人内窥镜检查装置,其中,所述柔性细长组件中的至少一个是柔性成像内窥镜组件,所述柔性成像内窥镜组件包括:

成像单元,其被配置为捕获所述端部执行器所在的所述柔性细长轴的远端外部的环境的图像;

多个腱元件,其被配置为用于将所述外部致动元件联接到所述成像单元;和

适配器,所述多个腱元件能够通过该适配器与特定的外部致动元件接合。

增强型柔性机器人内窥镜检查装置

[0001] 本申请是国际申请号为PCT/SG2015/050042、题为“An Enhanced Flexible Robotic Endoscopy Apparatus(增强型柔性机器人内窥镜检查装置)”、进入中国国家阶段的申请号为201580079889.X的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及具有主体和柔性细长轴的增强型柔性机器人内窥镜检查装置。主体包括具有近端的壳体,该近端具有多个插入入口,多个内窥镜检查仪器通道可通过该入口接近;并且所述柔性细长轴具有近端到远端以及在其间的多个通道,该近端远离所述主体的远端延伸,该多个通道用于承载柔性细长组件的部分,所述柔性细长组件可通过所述入口插入所述柔性细长轴的所述多个通道中。

背景技术

[0003] 手术机器人技术使外科手术技术发生革命,特别是在微创手术方面。柔性机器人内窥镜检查的出现使得诸如天然瓣膜腔镜内窥镜手术(NOTES)或“无切口”外科手术之类的程序不需要经皮进入体内的位置,从而将柔性机器人内窥镜插入到受试者的自然腔道,例如受试者的口部,并且进一步在自然内部通道内或沿着自然内部通道(例如,受试者消化道的部分)导航,直到内窥镜的远端位于或接近受试者内的感兴趣的目标部位。一旦内窥镜的远端位于目标位置,则可以通过一个或多个机器人臂和相应的由内窥镜携带的端部执行器执行外科手术,并且该端部执行器可以根据外科医生与控制台的相互作用在机器人的控制下越过内窥镜的远端平移和操纵。主-从柔性机器人内窥镜检查系统的代表性例子在以下文献中描述了:(a)国际专利申请号PCT/SG2013/000408,和/或(b)国际专利公开号WO2010/138083。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 在当前的柔性机器人内窥镜检查系统中,已知许多柔性内窥镜仪器或仪器组件,例如具有相应的端部执行器的机器人臂和用于捕获端部执行器的图像的成像组件探针。柔性内窥镜检查仪器是一次性的,并且可以插入柔性机器人内窥镜检查系统或从柔性机器人内窥镜检查系统中取出。

[0006] 在手术室内,希望增强或最大化柔性机器人内窥镜检查系统的安装/组装和拆卸的便利性和快速性,同时确保系统设置的整体方式能够高度精确地在空间和时间上控制系统的机器人元件。此外,在手术室条件下,临床医生将需要快速安装新的柔性内窥镜仪器,或者用新的或其他类型的柔性内窥镜仪器替换当前安装的柔性内窥镜仪器。

[0007] 不幸的是,现有的系统不能充分考虑柔性内窥镜检查系统的设置方式的影响、柔性内窥镜检查仪器插入柔性机器人内窥镜检查系统并通过该柔性机器人内窥镜检查系统的方式的影响、以及在内窥镜检查仪器的内部部分上产生的力对于系统以最大精度在空间

上和时间上可靠地控制端部执行器的能力的影响。

[0008] 技术方案

[0009] 根据权利要求1的本发明是一种机器人内窥镜检查装置，包括：主体，其包括近端、远端和延伸到所述近端的壳体，所述壳体包括多个表面和多个插入入口，所述多个插入入口位于主体的近端处的壳体的至少一个表面上，通过所述插入入口能够接近用于内窥镜检查的多个通道；和柔性细长轴，所述柔性细长轴具有远离主体的远端延伸的近端，所述柔性细长轴包括远端、中心轴线、在所述中心轴线中的所述多个通道和开口，在所述中心轴线中的所述多个通道用于承载柔性细长组件的部分，所述开口设置在柔性细长轴的远端用于所述多个通道中的每一个，其中每个所述插入入口具有与其对应的插入轴线，所述柔性细长组件能够沿着所述插入轴线插入，所述插入入口的插入轴线在所述柔性细长轴的近端处平行于所述柔性细长轴的中心轴线。

[0010] 根据权利要求2的本发明在权利要求1的机器人内窥镜检查装置中具有的特征在于，多个入口在多个表面中的一个上排列成一行。

[0011] 根据权利要求3的本发明在权利要求1的机器人内窥镜检查装置中具有的特征在于，所述机器人内窥镜检查装置还包括支撑功能连接器组件，所述支撑功能连接器组件被配置为将所述主体联接到外部系统，以用于支撑功能，所述功能包括以下通过内窥镜检查装置的柔性细长轴输送吹气、正压力、吸力、负压力、真空压力和冲洗中的至少一种。

[0012] 根据权利要求4的本发明在权利要求1的机器人内窥镜检查装置中具有的特征在于，所述柔性细长组件中的至少一个是致动组件，所述致动组件包括：机器人臂和相应的端部执行器、多个腱元件和适配器；所述机器人臂和所述相应的端部执行器构造成根据由外部致动元件产生的力执行内窥镜程序；所述多个腱元件构造成将力从所述外部致动元件传递到所述机器人臂和所述端部执行器；所述适配器被配置为将所述多个腱元件与所述外部致动元件联接。

[0013] 根据权利要求5的本发明在权利要求4的机器人内窥镜检查装置中具有的特征在于，每个柔性细长组件还包括：柔性护套和柔性细长外套筒，所述柔性护套被构造成覆盖多个腱元件；所述柔性细长外套筒被配置为承载由柔性护套覆盖的多个腱元件。

[0014] 根据权利要求6的本发明在权利要求4的机器人内窥镜检查装置中具有的特征在于，每个柔性细长组件还包括套环元件，所述套环元件被构造成在远离所述端部执行器的远端的预定距离处围绕柔性细长外套筒的至少一部分，并且被配置为接合纵向平移机构以使得所述柔性细长组件中的至少一个能够纵向平移跨越预定距离范围。

[0015] 根据权利要求7的本发明在权利要求3的机器人内窥镜检查装置中具有的特征在于，柔性细长组件中的至少一个是柔性成像内窥镜组件，所述柔性成像内窥镜组件包括：成像单元，所述成像单元被配置为捕获所述端部执行器所在的柔性细长轴的远端外部的环境的图像；多个腱元件，所述多个腱元件构造成用于将所述外部致动元件联接到所述成像单元；以及适配器，通过该适配器所述多个腱元件能够与特定的外部致动元件接合。

[0016] 根据权利要求8的本发明是一种机器人内窥镜检查系统，包括：(a)至少一个柔性细长组件，所述至少一个柔性细长组件构造成根据由外部致动元件产生的力执行内窥镜程序；(b)运输内窥镜，所述运输内窥镜具有主体和柔性细长轴，所述柔性细长轴包括中心轴线和其中的多个通道，以用于承载所述至少一个柔性细长组件中的多个部分；(c)对接站，

所述对接站配置成可与所述运输内窥镜可拆卸地接合，所述对接站具有平移单元，该平移单元配置成与所述至少一个柔性细长组件配合地接合，并且选择性地将所述柔性细长组件的至少一个纵向平移跨越预定距离范围；(d)电动机箱，所述电动机箱包括构造成驱动每个柔性细长组件的多个致动器；以及(e)主控制单元，所述主控制单元被配置为根据外部控制信号来控制所述多个致动器中的每一个，其中所述运输内窥镜能够与所述对接站在以下一个方向上接合：(i)与至少一个柔性细长组件与平移单元配合地接合的方向相同的方向，和(ii)平行于柔性细长轴的中心轴线的方向。

[0017] 根据权利要求9的本发明在权利要求8的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于，所述机器人内窥镜检查系统还包括支撑功能连接器组件，所述支撑功能连接器组件被配置为将所述主体连接到外部系统，以支持功能，所述功能包括以下通过内窥镜检查系统的柔性细长轴输送吹气、正压力、吸力、负压力、真空压力和冲洗中的至少一种。

[0018] 根据权利要求10的本发明在权利要求8的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于，柔性细长组件中的至少一个是致动组件，所述致动组件包括机器人臂和相应的端部执行器、多个腱元件和适配器；所述机器人臂和所述相应的端部执行器构造成根据由外部致动元件产生力进行内窥镜程序；所述多个腱元件构造成将由外部致动元件产生的力传递到所述机器人臂和所述端部执行器；所述适配器被配置为将所述多个腱元件与所述外部致动元件联接。

[0019] 根据权利要求11的本发明在权利要求8的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于，所述电动机箱包括至少一个适配器，所述电动机箱的适配器中的一个联接到所述致动组件的适配器。

[0020] 根据权利要求12的本发明在权利要求11的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于，每个柔性细长组件还包括套环元件，其被构造成在远离所述端部执行器的远端的预定距离处围绕柔性细长组件的外套筒的至少一部分，并且被配置为使得所述柔性细长组件中的至少一个纵向平移跨越预定距离范围。

[0021] 根据权利要求13的本发明在权利要求12的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于，所述平移单元包括至少一个接收器，所述至少一个接收器被配置为与所述套环元件配合地接合以使得允许纵向平移。

[0022] 根据权利要求14的本发明在权利要求13的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于，柔性细长组件中的至少一个是柔性成像内窥镜组件，所述柔性成像内窥镜组件包括：成像单元、多个腱元件和适配器，所述成像单元被配置为捕获端部执行器的图像；所述多个腱元件被配置为响应于施加的力空间地定位所述成像单元；所述柔性成像内窥镜组件的多个腱元件能够通过所述适配器与特定的外部致动元件接口。

[0023] 根据权利要求15的本发明是一种机器人内窥镜检查系统，包括：(a)至少一个柔性细长组件，其被配置为根据外部控制信号执行内窥镜程序；(b)运输内窥镜，其包括近端、远端、主体和柔性细长轴，所述主体包括壳体、接合构件和握把，所述壳体延伸到所述近端，所述接合构件在所述壳体的表面上，所述握把朝向所述远端，所述柔性细长轴包括中心轴线和在所述中心轴线中的多个通道，以用于承载所述至少一个柔性细长组件的多个部分；(c)对接站，其配置成可与运输内窥镜可拆卸地接合，所述对接站具有平移单元，该平移单元配置成与所述至少一个柔性细长组件配合地接合，并且选择性地将至少一个所述柔性细长组

件纵向平移跨越预定距离范围;(d)电动机箱,其包括被配置为驱动每个柔性细长组件的多个致动器;以及(e)主控制单元,其被配置为根据外部控制信号来控制所述多个致动器中的每一个。

[0024] 根据权利要求16的本发明在权利要求15的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于,壳体的部分具有长方体管的形状。

[0025] 根据权利要求17的本发明在权利要求15的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于,在壳体的侧面上形成接合部件。

[0026] 根据权利要求18的本发明在权利要求15的机器人内镜检查系统中具有的特征在于,所述外壳还包括在近端处的多个插入入口,通过所述多个插入入口能够接近所述多个通道。

[0027] 根据权利要求19的本发明是一种机器人内窥镜检查系统,其包括内窥镜、一组内窥镜成像元件、机器人驱动的致动组件和手动驱动的致动组件,所述内窥镜具有主体,柔性细长轴从该主体延伸,所述柔性细长轴横跨其近端和远端之间的长度,所述柔性细长轴具有沿其长度布置在其中的多个通道,所述多个通道包括第一通道和第二通道;所述内窥镜成像元件由所述柔性细长轴承载并且被配置为能够捕获所述柔性细长轴的远端外部的环境的图像,其中所述一组内窥镜成像元件与能够插入到所述柔性细长轴中并能够从所述柔性细长轴移除的成像内窥镜分开、不被所述成像内窥镜承载或者不构成所述成像内窥镜的部分;所述机器人驱动的致动组件可移除地插入到所述第一通道中,所述机器人驱动的致动组件包括机器人臂和多个腱,所述机器人臂具有与其联接的机器人驱动的端部执行器,所述多个腱能够操作以用于响应于施加到其上的力空间地操纵所述机器人臂及其端部执行器;所述手动驱动的致动组件,所述手动驱动的致动组件可移除地插入到所述第二通道中,所述手动驱动的致动组件具有与其联接的手动操作的内窥镜检查仪器。

[0028] 根据权利要求20的本发明在权利要求19的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于,该组内窥镜成像元件的至少一些内窥镜成像元件相对于所述柔性细长轴在位置上固定。

[0029] 根据权利要求21的本发明在权利要求19的机器人内窥镜检查系统中具有的特征在于,该组内窥镜成像元件包括图像传感器、一组光纤和透镜中的至少一个,所述图像传感器设置在所述柔性细长轴的远端部分内,所述透镜设置在所述柔性细长轴的远端面上。

[0030] 有益效果

[0031] 根据本公开的实施例,可以以下述方式将多个柔性机器人细长组件(诸如致动组件和柔性成像内窥镜检查组件)快速和方便地插入到运输内窥镜及其柔性细长轴中:促进这些组件的机器人元件的增强的精确空间和时间控制。

[0032] 根据本公开的实施例,运输内窥镜例如通过接合构件容易且牢固地与对接站(docking station)分离地接合。运输内窥镜的主体上的握把通常朝向主体的远端定位,并且接合构件朝向主体的近端定位。诸如内窥镜医师的临床医生可以握持主体上的握把,并且快速且方便地将主体与对接站接合或脱离。临床医生不需要从他们的手上改变或释放主体的握把,以使运输内窥镜与对接站接合或脱离。

附图说明

[0033] 图1A和1B是根据本公开的实施例的主-从柔性机器人内窥镜检查系统的示意图。

[0034] 图2是根据本公开的实施例的主系统的示意图。

[0035] 图3是根据本公开的实施例的从系统的示意图。

[0036] 图4A-4D分别是根据本公开的实施例的代表性运输内窥镜，第一和第二致动组件以及成像内窥镜组件的示意图。

[0037] 图5是根据本公开的实施例的一对机器人臂和由其携带的相应的端部执行器以及成像内窥镜的示意图，该成像内窥镜定位在超出运输内窥镜的远端的环境中。

[0038] 图6更具体地示出了根据本公开的实施例的代表性主体310。

[0039] 图7A-7C示出了根据本公开的实施例的插入入口的布置。

[0040] 图8A是根据本公开的实施例的运输内窥镜轴的代表性横截面示意图，以及图8B是根据本公开的另一实施例的运输内窥镜轴的代表性横截面示意图。

[0041] 图9A-9C是根据本公开的实施例的示意图，其示出成像内窥镜组件插入到运输内窥镜，成像连接器组件联接到成像子系统，成像输入适配器联接到电动机箱的成像输出适配器，以及内窥镜检查支持功能连接器组件联接到阀控制单元。

[0042] 图10A-10B是示出运输内窥镜对接到对接站的示意图，其中致动组件的外套筒/线圈和成像内窥镜组件的外套筒的部分插入到被输送的内窥镜中，并且这样的外套筒牢固地联接到对接站的平移单元。

[0043] 图10C是示出由对接站承载的代表性平移单元以及代表性方式的示意图，在该代表性方式中，与致动组件和成像内窥镜组件相对应的套环元件由平移单元保持。

[0044] 图11A-11C示出了根据本公开的实施例的对接机构，运输内窥镜可以通过该对接机构与对接站配合地接合。

[0045] 图12更详细地示出了图11A-11C的对接机构。

[0046] 图13A-13C示出了根据本公开的另一实施例的对接机构，运输内窥镜可以通过该对接机构与对接站配合地接合。

[0047] 图14示出了根据本公开的实施例的运输内窥镜的主体310的示意图，该主体310用于图13A-13C的对接机构。

[0048] 图15是示出根据本公开的实施例的每个致动组件的仪器输入适配器与对应于电动机箱的相应的仪器输出适配器的联接的示意图。

[0049] 图16是示出根据本公开的实施例的安装到电动机箱的仪器输出适配器的仪器输入适配器的代表性内部部分的透视剖视图。

[0050] 图17是示出根据本公开的实施例的联接在一起或配合地接合时的仪器适配器和仪器输出适配器的代表性内部部分的对应横截面图。

[0051] 图18A-18D是根据本公开的实施例的横截面示意图，示出了仪器输入适配器的致动接合结构的代表性内部部分和其中的元件的位置，其对应于与仪器输入适配器与仪器输出适配器接合和脱离的特定阶段。

具体实施方式

[0052] 在本公开中，在特定图中描述给定元件或考虑或使用特定元件号，或其对应的描

述性材料中的参考可以包括在另一图或与之相关的描述性材料中标识的相同、等效或类似元件或元件号。除非另有说明，图或相关文本中使用的“/”应被理解为“和/或”。本文中特定数值或值范围的叙述应被理解为包括或作为近似数值或值范围的列举，例如在+/-20％，+/-15％，+/-10％，或+/-5％内。

[0053] 如本文所使用的，术语“组”对应于或被定义为根据已知的数学定义(例如，以与An Introduction to Mathematical Reasoning:Numbers,Sets,and Functions(数学推理简介:数字，组和函数)中描述的方式相对应的方式，“Chapter 11:Properties of Finite Sets(第11章:有限组的属性)”(例如，如第140页所示)，Peter J.Eccles，剑桥大学出版社(1998))在数学上表现出至少1的基数的元素的非空有限组织(即，如本文所定义的组可以对应于单位、单线或单个元素组或多个元素组)。通常，组的元素可以包括或者是取决于所考虑的组的类型的系统、装置、设备、结构、对象、过程、物理参数或值。

[0054] 本公开的实施例涉及主-从柔性机器人内窥镜检查系统，其包括主侧系统和可由该主侧系统控制或者被该主侧系统控制的从侧系统。此外，本公开的实施例提供从或从侧系统的增强的机构或结构。

[0055] 图1A和1B是根据本公开的实施例的主-从柔性机器人内窥镜检查系统10的示意图。在一个实施例中，系统10包括主或主侧系统100和从或从侧系统200，所述主或主侧系统100具有与其相关联的主侧元件，所述从或从侧系统200具有与其相关联的从侧元件。

[0056] 进一步参考图5，其示出了在从或从侧系统200处设置的内窥镜检查装置的远端，在各种实施例中，主系统100和从系统200被配置为彼此进行信号通信，使得主系统100可以发出命令到从系统200并且从系统200可以响应于主系统输入而精确地控制、操纵、操控、定位和/或操作(a)由从系统200的运输内窥镜300承载或支撑的一组机器人臂400a，b和对应的端部执行器410a，b，以及可能地(b)由运输内窥镜300承载或支撑的成像内窥镜或成像探针构件460。主系统100和从系统200还可以被配置为当与其相关的机器人臂410a，b和/或端部执行器420a-b被定位、操纵或操作时，使得从系统200可以动态地向主系统100提供触知/触觉反馈信号(例如，力反馈信号)。这样的触知/触觉反馈信号与在机器人臂410a，b和端部执行器420a，b所在的环境中施加在机器人臂410a，b和/或端部执行器420a-b上的力相关或对应。

[0057] 回到图如图1A和1B，根据本公开的各种实施例涉及手术情况或环境，例如当患者或受试者被放置在外科手术台或平台20上时对患者或受试者执行的天然瓣膜腔内窥镜手术(NOTES)程序。在这样的实施例中，从系统200的至少一部分被配置为位于手术室(OT)或手术房(OR)中。根据实施例细节，主系统100可以位于(例如，靠近或远离)OT/OR的内部或外部。根据实施例细节，主系统100和从系统200之间的通信可以直接发生(例如，通过一组本地通信线路和/或本地无线通信)，或间接地通过一个或多个网络(例如，局域网(LAN)，广域网(WAN)和/或因特网)发生。

[0058] 图2是根据本公开的实施例的主系统100的示意图。在一个实施例中，主系统100包括承载左和右触觉输入设备110a，b的框架或控制台结构102；一组附加/辅助手动操作的输入装置/按钮115；一组脚踏操作的控制或踏板120a-d；显示装置130；和处理模块150。框架/控制台结构102可以包括一组轮104，使得主系统100容易地便携/定位在预期使用环境(例如，OT/OR或其外部的或远离其的房间)中；以及一组臂支撑件112。在代表性内窥镜检查程

序期间，外科医生相对于主系统100使自己定位或就坐，使得他们的左和右手可以保持或与左和右触觉输入装置110a，b相互作用，并且他们的脚可以与踏板120a-d相互作用。处理模块150处理从触觉输入装置110a，b、附加/辅助手动操作的输入装置115和踏板120a-d接收的信号，并且向从系统200发出相应的命令，以用于操纵/定位/控制对应于其的机械人臂410a，b和端部执行器420a，b的目的以及可能用于操纵/定位/控制成像内窥镜460的目的。处理模块150可另外由从系统200接收触知/触觉反馈信号，并且传送这样的触知/触觉反馈信号到触觉输入装置110a，b。处理模块150，以相关领域的普通技术人员容易理解的方式，包括计算/处理和通信资源(例如，一个或多个处理单元，包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)以及可能的一种或多种类型的磁盘驱动器的存储器/数据存储资源，以及串行通信单元和/或网络通信单元)。

[0059] 图3是根据本公开的实施例的从系统200的示意图。在一个实施例中，从系统200包括运输内窥镜300、对接站500、成像子系统210、内窥镜支持功能子系统250和相关联的阀控制单元270；致动单元或电动机箱600；和主控制单元800，所述运输内窥镜300具有柔性细长轴320，所述运输内窥镜300能够选择性地/可选择地联接(例如，安装/对接和拆卸/脱离)所述对接站500。在几个实施例中，从系统200附加地包括被配置用于承载至少一些从系统元件的患者侧推车、支架或机架202。患者侧推车202通常包括轮204，以便于携带和定位从系统200(例如，在OT/OR内的期望位置)。

[0060] 简而言之，成像子系统210有助于向成像内窥镜460提供或输送照明，以及由成像内窥镜460捕获的光学信号的处理和呈现。成像子系统210包括可调显示装置220，其以相关领域的普通技术人员容易理解的方式被配置为呈现(例如，实时地)通过成像内窥镜460捕获的图像。与阀控制单元270相关联的内窥镜检查支持功能子系统250有助于对运输内窥镜300选择性控制地提供吹气或正压力、吸力或负/真空压力以及冲洗，如本领域普通技术人员也容易理解的。致动单元/电动机箱600在主控制单元800的控制下提供多个致动器或电动机，这些致动器或电动机被配置用于驱动机械人臂410a，b和端部执行器420a，b，该控制单元800包括一组电动机控制器。

[0061] 主控制单元800附加地管理主系统100和从系统200之间的通信，并且处理从主系统100接收的输入信号，以便以直接并且精确地对应于外科医生对主系统的触觉输入装置110a，b的操控的方式操作机器人臂410a，b和端部执行器420a，b。在多个实施例中，主控制单元800附加地产生上述触知/触觉反馈信号，并且将这种触知/触觉反馈信号实时地传送给主系统100。在几个实施例中，可以通过设置在柔性细长轴320和/或主体310附近的传感器(例如，位于电动机箱600中的传感器)而不使用或不包括承载在柔性细长轴320和/或主体310内或远端的传感器(例如，承载在机器人臂410或端部执行器420上的传感器，近于、或大致近于器人臂410或端部执行器420的传感器)来产生触知/触觉反馈信号。在国际专利申请号WO2010/138083中详细描述了产生触知/触觉反馈信号的代表性方式。主控制单元800，以相关领域的普通技术人员容易理解的方式，包括信号/数据处理、存储/数据存储和信号通信资源(例如，一个或多个微处理器、RAM、ROM、可能的固态或其他类型的磁盘驱动器、以及串行通信单元和/或网络接口单元)。

[0062] 图4A是根据本公开的实施例的代表性运输内窥镜300的图示，图4B-4D是根据本公开的实施例的可以插入运输内窥镜300或从运输内窥镜300中取出的代表性的柔性细长组

件的图示。柔性细长组件可以包括如图4B-4C所示的致动组件400a，400b和如图4D所示的柔性成像内窥镜组件450。

[0063] 致动组件400a，400b可以包括或者可以是根据本公开的实施例的机器人手术仪器，例如如图4B所示的抓紧器400a或例如如图4C所示的烧灼刮刀400b。此外，柔性成像内窥镜组件450可以是根据图4D所示的本发明的实施例的成像内窥镜探针。

[0064] 参考图4A，运输内窥镜300包括在近端的主体310和朝向远端的柔性细长轴320。在优选实施例中，主体310可以由诸如硬塑料或金属的刚性材料制成，并且柔性细长轴320由诸如橡胶、橡胶状和/或软塑料材料的柔性材料制成。

[0065] 主体310包括或限定运输内窥镜300的近端部分、边界、表面或端部，并且提供多个插入入口315，在柔性细长轴320内和沿柔性细长轴320延伸的通道可通过该入口315接近。主体310包括近端部分或近端311a、远端部分或远端311b、以及壳体312，所述壳体312在近端311a和远端311b之间延伸或从近端311a延伸到远端311b。壳体312包括多个表面和所述多个插入入口315。所述多个插入入口315由主体310的近端311a承载，例如使得所述多个插入入口315位于在主体的近端311a处的壳体312的至少一个表面(例如，在主体的近端311a处的壳体312的顶表面或一组顶表面)。

[0066] 在几个实施例中，主体310附加地提供用于运输内窥镜300的控制接口，通过该控制接口，内窥镜医师可以在柔性细长轴320上进行导航控制。例如，主体310可以包括多个控制元件，例如一个或多个按钮、旋钮、开关、杠杆、操纵杆和/或其他控制元件，以便以相关领域的普通技术人员容易理解的方式便于内窥镜医师控制运输内窥镜的操作。

[0067] 柔性细长轴320构造成远离主体310的远端311b延伸并且终止于运输内窥镜300的远端。柔性细长轴320包括近端321a、远端321b、中心轴线(未示出)和其中的用于承载柔性细长组件的部分的多个通道、以及开口，所述开口设置在柔性细长轴的远端321b处用于多个通道中的每个通道。

[0068] 多个通道可以包括一组仪器通道，其携带如图4B-4C所示的致动组件400a，400b。在各种实施例中，通道还可以包括通路，所述通路用于使得能够输送吹气或正压力、抽吸或真空压力以及冲洗到柔性细长轴320的远端所在的环境。

[0069] 每个致动组件400a，b通常对应于给定类型的内窥镜工具。例如，在代表性的实施方式中，第一致动组件400a可以携带具有抓紧器或类似类型的端部执行器420a的第一机械臂410a，如图4B所示；并且第二致动组件400b可以携带具有烧灼刮刀或类似类型的烧灼端部执行器420b的第二机器人臂410b，如图4C所示。

[0070] 在图4B-4C所示的实施例中，给定的致动组件400a，b包括：机器人臂410a，b及其对应的端部执行器420a，b；柔性细长外套筒和/或线圈402a，其在内部承载多个腱/护套元件，使得可以选择性地将张力或机械力施加到特定的腱元件上，以精确地操控和控制机器人臂410a，b和/或端部执行器420a，b的操作；以及仪器输入适配器710a，b，外套筒402a，b中的腱可以通过该仪器输入适配器710a，b机械地联接到电动机箱600内的对应致动器，如下面进一步详细描述的。腱/护套元件、机器人臂410a，b和端部执行器420a，b的代表类型以及其中腱元件可以联接到并控制机器人臂410a，b的部分(例如关节/关节基元)和/或相应的端部执行器420a，b以相对于可用的DOF提供可操纵性/可操控性的代表性方式，在以下文献中有详细描述：(a)国际专利申请号PCT/SG2013/000408；和/或(b)国际专利公开号WO2010/

138083。给定的腱及其相应的护套可以被定义为腱/护套元件。

[0071] 在图4B和4C中，机器人臂410a，b、端部执行器420a，b以及外套筒/线圈402a，b的部分可以插入到柔性细长轴320的仪器通道中，使得机器人臂410a，b以及端部执行器420a，b到达或近似到达并且可以延伸超过柔性细长轴320的远端321b的预定距离。如下面详细描述的，致动组件的外套筒/线圈402a，b以及因而的机器人臂410a，b和端部执行器420a，b可以通过平移单元选择性地纵向平移或冲击(即，相对于柔性细长轴320的远端321b向远侧或近侧位移)，使得机器人臂410a，b和端部执行器420a，b相对于柔性细长轴320的远端321b的近端-远端位置可以在超出柔性细长轴320的远端321b的环境内被调整，直到一个远离柔性细长轴320的远端321b的、为了执行内窥镜手术的预定最远距离。在多个实施例中，致动组件400可以是一次性的。

[0072] 在特定实施例中，致动组件400a，b包括在远离端部执行器420A，b的远端尖端预定距离处围绕外套筒/线圈402a，b的至少一部分的套环元件、夹头或带430a，b。如下所述，套环元件430a，b设计成与平移机构的接收器配合地接合，使得套环元件430a，b相对于柔性细长轴320的远端的跨越给定距离的纵向/冲击平移导致机器人臂410a，b和端部执行器420a，b的对应的纵向/冲击平移。

[0073] 在几个实施例中，设置在柔性细长轴320内的多个通道附加地包括成像内窥镜通道，其构造成用于承载如图4D所示的可被插入到运输内窥镜300中和/或从运输内窥镜300中取出的柔性成像内窥镜组件450的部分。参照图4D，以与前面描述的用于致动组件400a，b的类似或大致类似的方式，在一个实施例中，成像内窥镜组件450包括：柔性外套筒、线圈或轴452，其围绕或形成柔性成像内窥镜460的外表面；成像输入适配器750，与成像内窥镜460相对应或在成像内窥镜460内的一组腱可以通过该成像输入适配器750机械地联接到电动机箱600内的对应的致动器，使得成像内窥镜460的远端部分可以在、靠近和/或超过柔性细长轴320的远端321b的环境中根据一个或多个DOF(例如，起伏和/或摆动运动)选择性地被操纵或定位；以及成像连接器组件470，成像内窥镜460的光学元件(例如，光纤)可以通过该成像连接器组件470光学联接到成像子系统210的图像处理单元。例如，成像内窥镜460可以包括或联接到腱，使得成像内窥镜460的远端或面可以在内窥镜手术期间选择性地/可选择地捕获机器人臂410a，b和端部执行器420a，b的顺行和逆行图像。在本申请的国际专利申请号PCT/SG2013/000408中，描述了根据本公开的实施例的可以并入成像内窥镜组件450的成像内窥镜和控制元件(诸如与其相关联的腱)的代表性实施例。在一些实施例中，成像内窥镜组件450可以是一次性的。

[0074] 以与致动组件400a，b相同的、基本相同或类似的方式，成像内窥镜组件450的外套筒452以及因此的成像内窥镜460的远端可以通过平移机构相对柔性细长轴320的远端321b被选择性地纵向平移/冲击，使得成像内窥镜460的纵向或近端-远端位置可以在、接近和/或超出柔性细长轴320的远端的位置被调节跨越与内窥镜手术相关联的预定近端-远端距离范围。

[0075] 在多个实施例中，成像内窥镜组件450包括套环元件430c，其在远离成像内窥镜450的远端460预定距离处围绕成像内窥镜组件的外套筒452的至少部分。套环元件430c是被配置为与平移机构的接收器或接收结构配合接合，使得套环元件430c跨越相对于柔性细长轴320的远端的给定距离的纵向/冲击位移导致成像内窥镜460的远端的相应纵向/冲击

位移。

[0076] 结果，在几个实施例中，运输内窥镜300可以具有两个机械人臂410a，b和由此承载的对应的端部执行器420a，b，以及位于超过根据如图5所示的本公开的实施例的运输内窥镜的远端的环境中的柔性成像内窥镜。

[0077] 在一个实施例中，包括致动组件400a，400b和柔性成像内窥镜组件450的柔性细长组件可以通过插入入口315插入到柔性细长轴320内的多个通道中，柔性细长组件的轴线是平行于柔性细长轴的中心轴线。换句话说，图4B和4C的致动组件400a，b以及图4D的柔性成像内窥镜组件450被配置成分别插入和移出运输内窥镜300的仪器通道和成像内窥镜通道，致动组件400a，b的轴线和柔性成像内窥镜组件的轴线平行于如图9A所示柔性细长轴320的中心轴线，或平行于由相关领域的普通技术人员容易理解的由柔性细长轴320承载的仪器通道或成像内窥镜通道。相应地或等同地，插入入口315中的每一个可以具有对应于其的插入轴线，致动组件400或柔性成像内窥镜组件450沿着该插入轴线可插入，使得插入入口315的插入轴线在柔性细长轴320的近端区域或端部处平行于柔性细长轴320的中心轴线。对于给定的插入入口315，插入入口315的孔或开口的平面横向或垂直于其插入轴线，其中致动组件400或柔性成像内窥镜组件450通过该孔或开口可插入/插入。

[0078] 进一步参考图4B-4C，在内窥镜手术期间，当在致动组件400a，b和柔性成像内窥镜组件450在柔性细长轴320的远端外部的环境中操纵之前，所述致动组件400a，b和柔性成像内窥镜组件450已经完全插入到运输内窥镜300内，每个套环元件430a-c保持在柔性细长轴320外部并且至少稍微远离柔性细长轴320；并且在不同的实施例中，保持在运输内窥镜的主体310外部并且至少稍微远离运输内窥镜的主体310，使得给定套环元件430a-c的跨越预定的近端-远端距离范围的纵向平移或冲击运动可以通过平移单元自由地发生，而不受来自柔性细长轴320和/或主体310的干扰。因此，每个致动组件400a，b的外套筒/线圈402a，b必须远离其套环元件430a，b的远侧边缘远侧地延伸足够的长度，使得端部执行器420a，b在当套环元件430a，b位于相对于平移单元的最近的位置时，到达或大致到达柔性细长轴320的远端321b。类似地，成像内窥镜组件的外套筒452必须远离其套环元件430c远侧地延伸足够的长度，使得当套环元件430c相对于平移单元位于最近的位置时，成像内窥镜460的远端位于在、接近或靠近柔性细长轴320的远端321b的预期位置。

[0079] 如图4A所示，运输内窥镜300可以以相关领域的普通技术人员容易理解的方式附加地包括内窥镜检查支撑功能连接器组件370，通过该内窥镜支撑功能连接器组件370可以将运输内窥镜的主体310联接到内窥镜检查支撑功能子系统250。

[0080] 图6更详细地示出了根据本公开的实施例的代表性主体310。如图6所示，主体310可以包括壳体312、接合构件316和握把313，所述壳体312延伸到近端311a，所述接合构件316在壳体312的表面上；，所述握把313朝向远端311b。此外，主体310还可以包括连接主体310和柔性细长轴320的连接器31。在更精细或优选的实施例中，壳体312可以包括或者是长方体或大体上长方体结构(例如，矩形或大致矩形的长方体管)，并且可以在其上表面和/或顶表面上朝向壳体312的近端形成多个插入入口315。另外，接合构件将运输内窥镜300与从系统200的其它元件接合，例如对接站500，如稍后将描述的；并且接合构件可以设置在壳体312的侧表面上。握把313提供临床医生(例如，内窥镜医师或外科医生)可以把持的区域、部分或结构，以将运输内窥镜300与从系统的其他元件联接或接合，并且握把313相对于从系

统的其他元件和/或受试者或患者在空间上调整、定位或移动运输内窥镜300的部分。

[0081] 根据本公开的实施例，接合构件316位于壳体312的从近端311a延伸到远端311b的侧表面上，并且握把313朝向运输内窥镜的远端定位。也就是说，接合构件316朝向运输内窥镜300的近端定位，并且握把313朝向主体310上的运输内窥镜300的远端定位。因此，临床医生不必改变或释放主体的握把以使运输内窥镜300与对接站500或对接机构500接合或分离，如图11-14所示。此外，由于临床医生可以在主体310的握把313被保持的同时将运输内窥镜300安装在对接站500上，所以对接机构可以更加稳定。

[0082] 根据实施例细节，主体310的表面上的插入入口315可以以各种方式布置。在精细或优选的实施例中，插入入口可以被布置成使得当临床医生将柔性细长组件插入运输内窥镜300或从系统或从侧系统200中/将柔性细长组件从运输内窥镜300或从系统或从侧系统200中取出时，该插入入口可以减小或最小化在运输内窥镜300和柔性细长组件两者上的机械应力，该柔性细长组件包括致动组件400a，400b和柔性成像内窥镜组件450。在一个实施例中，插入入口315可以以如图7A-7B所示的线性或大致线性的方式(例如，沿着线)排列。此外，如图7A所示，插入入口315可以布置成线，该线平行于表面的给定边界、边界、边缘或边线，或者如图7B所示，插入入口315可以布置成对角线。此外，插入入口的数量可以根据如图7C所示的将插入到运输内窥镜300的柔性内窥镜组件的数量而改变，并且可以相应地改变其布置。

[0083] 运输内窥镜300的代表性实施例在本申请的国际专利申请号PCT/SG2013/000408中有详细描述。在某些实施例中，运输内窥镜300可以构造成承载另外数量的致动组件400。此外，运输内窥镜300、其中的通道/通路、一个或多个致动组件400和/或成像内窥镜组件450的横截面尺寸可以根据所考虑的给定类型的外科/内窥镜手术和/或运输内窥镜轴尺寸/尺寸约束来确定、选择或指定。

[0084] 图8A是根据本公开的另一实施例的柔性细长轴320的代表性横截面图，其中，柔性细长轴320中的通道/通路包括主仪器通道330、次级仪器通道360和成像内窥镜通道335，所述主仪器通道330具有大或最大横截面面积/直径，其被配置为容纳高/最大DOF机器人臂/端部执行器410，420；所述次级仪器通道360具有比主仪器通道330小或显著小的横截面面积/直径，其可以被配置为容纳手动操作的常规内窥镜检查仪器/工具，例如常规的抓紧器(例如，在这种实施例中，机器人致动组件400以及常规/手动致动组件可以插入运输内窥镜主体310中的对应端口中)；所述成像内窥镜通道335被配置为容纳成像内窥镜460。

[0085] 在替代实施例中，诸如图8A所示的柔性细长轴320可以排除或省略被配置为容纳成像内窥镜460的成像内窥镜通道335，并且可以包括或携带常规的内窥镜成像元件或装置，该元件或装置与可插入柔性细长轴320中并可从柔性细长轴320中移除的成像内窥镜460(例如，通过成像内窥镜通道335)分开，不被所述成像内窥镜460承载，或不形成所述成像内窥镜460的部分，但该元件或装置被配置为在内窥镜手术期间便于或使得能够捕获超出柔性细长轴的远端321b的环境的图像(例如，机器人端部执行器420和/或手动操作的端部执行器的一个或多个图像)。根据实施例细节，这种常规的内窥镜成像元件可以包括：一组照明源或装置(例如，LED)和/或对应于其的光纤；图像捕获装置(例如，CCD芯片和/或其他类型的图像传感器)；以及透镜，至少一些透镜相对于柔性细长轴320位置固定，例如，作为以本领域普通技术个体容易理解的方式嵌入在柔性内窥镜轴320内或牢固地安装在柔性

内窥镜轴320上的结果。例如，在这样的替代实施例中，透镜可被携带、设置在或安装到柔性细长轴320的远端321b上(例如，在其垂直或成角度的远端面上)，并且图像传感器可放置在透镜后面。

[0086] 图8B是根据本公开的另一个实施例的柔性细长轴320的代表性横截面图，其中，柔性细长轴320中的通道/通路包括第一和第二仪器通道332a，b和成像内窥镜通道335，该第一和第二仪器通道332a，b具有与图8A的柔性细长轴实施例相比相对小(更小)的截面面积或直径，该相对小(更小)截面面积或直径被构造成用于容纳减少/限制的DOF机器人臂/端部执行器410a，b，420a，b；所述成像内窥镜通道335被配置为容纳成像内窥镜460。

[0087] 如图8A和8B所示的柔性细长轴实施例，以本领域普通技术人员可以理解的方式，可导致比本文别处描述的柔性细长轴320更小的整体横截面积，用以便于给定类型的内窥镜手术和/或改善插管。

[0088] 代表性程序设置和联接到电动机箱的接口

[0089] 图9A-9C示出了代表性的设置程序的部分，成像内窥镜组件450和一对致动组件400a，b可以通过该程序被插入到运输内窥镜300中并且联接到从系统200的其他部分或与从系统200的其他部分接口，该从系统200的其他部分包括电动机箱600。

[0090] 如图9A所示，成像内窥镜组件外套筒452的远离与其对应的套环元件430c的部分可以插入到形成在运输内窥镜主体310中的插入入口315中的一个中，使得成像内窥镜460可以沿着轴320被送进并远侧地推进到相对于其远端321b的初始预期的、默认的或停放的位置。如前所述，联接到成像内窥镜组件的外套筒452的套环元件430c保持在柔性细长轴320的外部。更具体地，在所示的实施例中，套环元件430c保持在运输内窥镜主体310的外部，使得套环元件430c位于接近已接收成像内窥镜组件450的外套筒452的端口附近的给定距离处。成像连接器组件470可以以相关领域的普通技术人员所容易理解的方式(例如如图9A所示的方式)联接到成像子系统210，使得成像内窥镜460能够输出照明和捕获图像。

[0091] 如图9B进一步所示，成像内窥镜组件的成像输入适配器750可以联接到电动机箱600的对应的成像输出适配器650。通过这种适配器到适配器联接，成像内窥镜组件的外套筒452内部的一组腱可以机械地联接或链接到电动机箱600内的一个或多个致动器或电动机。这样的腱构造成根据一个或多个DOF来定位或操纵成像内窥镜460，例如以国际专利申请号PCT/SG2013/000408所示的方式。因此，作为通过电动机箱600内的与成像内窥镜位置控制相关联的一个或多个致动器选择性地向成像内窥镜组件的腱施加张力的结果，成像内窥镜460可以相对于柔性细长轴320的远端321b以特别的方式被选择性地定位或操控。

[0092] 除了上述之外，运输内窥镜的支撑功能连接器组件370可以例如以图9C所示的方式联接到内窥镜检查支撑功能子系统250，以便便于以相关领域的普通技术人员容易理解的方式提供吹气或正压力、抽吸或负/真空压力和灌溉。

[0093] 图10A-10C示出了对接机构的部分，运输内窥镜300和成像内窥镜组件450以及一对致动组件400a，b可以通过该对接机构的部分与对接站500和其平移单元510配合地接合。参考图10A，运输内窥镜的主体310可以对接或安装到对接站500，并且成像内窥镜组件的套环元件430c可以插入到与由与对接站500相关联的平移单元510提供的对应的接收器或夹子530c或与该接收器或夹子530c配合地接合。一旦成像内窥镜组件的套环元件430c被其对应的夹子530c牢牢地保持住，成像内窥镜组件的套筒452可以例如响应于外科医生在主站

100处的触觉输入装置110a,b或其他控制(例如,脚踏板)的操纵和/或内窥镜医师对运输内窥镜主体310上的控制元件的操纵(例如,外科医生输入可以覆盖内窥镜医师用于纵向平移/冲击成像内窥镜460的输入),由平移单元510选择性地/可选地纵向平移或冲击跨域预定的近端-远端距离范围,如下面进一步详细说明。

[0094] 进一步参考图10B,以类似于上述图10A所示的方式,可以将远离相应的致动组件套环元件430a,b的每个致动组件400a,b的部分插入到运输内窥镜300的主体310内的预期/适当尺寸的端口中。结果,每个机器人臂410a,b和端部执行器420a,b可以沿着柔性细长轴320送进并远侧地推进,该送进和推进朝向并且到达相对于柔性细长轴的远端321b的初始预期的、默认的或停放的位置。由每个致动组件的外套筒/线圈402ab承载的套环元件430a,b保持在柔性细长轴320的外部,并且在几个实施例中在运输内窥镜的主体310外部,使得每个套环元件430a,b位于在接近已接收致动组件400a的外套筒/线圈402a,b的给定距离处。

[0095] 以类似于成像内窥镜组件450的方式,每个致动组件的套环元件430a,b可被插入由平移单元510提供的对应的接收器或夹子530a,b中,或与该接收器或夹子530a,b配合地接合。一旦每个这样的套环元件430a,b通过其对应的夹子530a,b牢固地保持,平移单元510可以例如响应于外科医生在主站100处的一个或两个触觉输入设备110a,b的操纵,选择性地/可选择性地纵向平移或冲击致动组件400a,b中的一个或两个(例如,以独立的方式)跨越预定的近端-远端距离范围。

[0096] 图10C是示出与对接站500相关联的或由对接站500承载的代表性平移单元510以及代表性方式的示意图,在该代表性方式中,对应于致动组件400a,b和成像内窥镜组件450的套环元件430a-c由相应的平移单元夹子530a-c保持。平移单元510可以包括对应于每个致动组件400a,b以及成像内窥镜组件450的独立可调节/可移位的平移台。在代表性的实施方案中,给定的平移台可包括或者是滚珠丝杠或线性致动器,其被配置为以相关领域的普通技术人员容易理解的方式向相应的夹子530提供跨越预定的最大距离范围的纵向/冲击位移。

[0097] 图11A-11C示出了根据本公开的实施例的对接机构,运输内窥镜300可以通过该对接机构与对接站500配合地接合。参考图11A-11C,接合构件540形成在对接站500的表面上。接合构件540包括突起541、形成在突起541的侧表面上的多个凸起542和锁定杆543。如图11A所示,内窥镜医师沿着箭头551a所示的方向将运输内窥镜主体310与接合构件540对准并接合。然后,如图11B所示,当内窥镜医师沿箭头551b的方向旋转锁定杆543时,运输内窥镜的主体310与对接站的接合部件540对接。此外,内窥镜医师可以通过沿箭头551c的方向旋转锁定杆543并沿着箭头551d的方向分离运输内窥镜300来释放运输内窥镜300。

[0098] 图12更详细地示出了图11A-11C的对接机构。如图12所示,运输内窥镜的接合构件340可以包括用于容纳对接站的接合构件540的沟槽342和与对接站500的接合构件的凸起542配合地接合的槽344a～344d。在图11A-12或图10A所描述的实施例中,运输内窥镜300可以与对接站500从与柔性细长中的至少一个与平移单元510配合地接合的方向相同的方向接合。

[0099] 图13A-13C示出了根据本公开的另一实施例的对接机构,运输内窥镜300可以通过该对接机构与对接站500配合地接合。参考图13A-13C,对接站500的接合构件550可以包括可以插入运输内窥镜的主体310的槽551和一对释放按钮552,当释放按钮552被按压时,释

放接合构件550和运输内窥镜的主体310。如图13A-13B所示，内窥镜医师可以通过将主体310沿着箭头553a的方向滑动到槽551中，使主体310与对接站的接合构件550对准并接合。当一组释放按钮552在所描绘的箭头553b的方向上被激活时，主体310可以以相关领域的普通技术人员容易理解的方式从对接站500释放。

[0100] 图14示出了根据本公开的实施例的图13A-13C的对接机构的运输内窥镜的主体310的示意图。如图14所示，运输内窥镜的主体310的接合构件350可以包括夹持构件355，其可以容纳对接站500(未示出)中的接合构件550的槽551内的配对物。在参考图13A-14描述的实施例中，运输内窥镜可以从平行于柔性细长轴320的中心轴线的方向(例如在柔性细长轴的近端321a处)与对接站接合。

[0101] 图15是示出根据本公开的实施例的每个致动组件的仪器输入适配器710a，b与电动机箱600的对应的仪器输出适配器610a，b的联接的示意图。通过这种适配器到适配器联接，每个致动组件的外部套筒/线圈402a，b内部的腱可机械联接或链接到电动机箱600内的特定致动器或电动机。对于任何给定的致动组件400，这种腱被配置为根据预定的DOF定位或操纵机器人臂410a，b和相应的端部执行器420a，b，例如，以以下文献所示的方式：(a)国际专利申请号PCT/SG2013/000408，和/或(b)国际专利公开号WO2010/138083。因此，作为对致动组件400a，b内的腱的选择性施加张力的结果，每个致动组件的机械人臂410a，b和端部执行器402a，b可相对于柔性细长轴320的远端321b选择性地定位或操控，所述择性施加张力通过电动机箱600内的与机器人臂/端部执行器位置控制相关联的一个或多个致动器/电动机来执行。此外，这种适配器到适配器联接能够在内窥镜手术开始之前(例如，腱预张力水平)建立、重新建立或验证每个致动组件400a，b内的腱中预期的、期望的或预定的张力水平，并且在一些实施例中在内窥镜手术期间即时建立或调整腱张力水平。此外，在各种实施例中，当仪器输入适配器710a，b未与仪器输出适配器610a，b接合或与仪器输出适配器610a，b脱离时，这种适配器到适配器联接能够在致动器组件腱中维持给定或预定的张力水平(例如，预定的最小张力水平)，如下文进一步详述的。

[0102] 代表性输入适配器和输出适配器结构和联接

[0103] 图16是示出根据本公开的实施例的安装到电动机箱600的仪器输出适配器610的致动组件的仪器输入适配器710的代表性内部部分的透视剖视图。图17是示出根据本公开的实施例的当联接在一起或配合地接合时的仪器适配器710和仪器输出适配器610的代表性内部部分的对应横截面图。图18A-18D是示出根据本公开的实施例的由仪器输入适配器710提供的致动接合结构720的代表性内部部分以及其中的元件的位置的横截面图，所述元件的位置对应于仪器输入适配器710与仪器输出适配器610的接合和分离的各种接合。

[0104] 参考图16，在一个实施例中，仪器输入适配器710包括多个致动接合结构720，例如用于每个电动机箱致动器/电动机620的单独的致动接合结构720，其构造成用于控制特定致动组件400的机器人臂/端部执行器410,412，仪器输入适配器710与该机器人臂/端部执行器410,412相关联。

[0105] 在某些实施例中，电动机箱600包括用于控制机器人臂/端部执行器410,412的每个DOF的单个致动器/电动机，在这种情况下，仪器输入适配器710包括对应于每个这样的DOF的单个致动接合结构720。在这样的实施例中，任何给定的DOF对应于单个腱(其位于其特定护套内)。

[0106] 在各种实施例中，电动机箱600包括用于控制由致动组件的机器人臂/端部执行器410,412提供的每个DOF的双重或成对的致动器/电动机620。在这样的实施例中，任何给定的DOF对应于一对腱(例如，位于第一护套内的第一腱和位于第二护套内的第二腱)。在这种情况下，电动机箱600内的两个致动器/电动机相对于彼此同步地致动，使得给定的一对腱(例如，第一腱和第二腱)控制机器人臂/端部执行器410,412的给定DOF。

[0107] 结果，仪器输入适配器710相应地包括对应于每个机器人臂/端部执行器DOF的一对致动接合结构720。在机器人臂/端部执行器410,412可相对于六个DOF定位/操控的代表性实施中，电动机箱600包括用于控制该机器人臂/端部执行器410,412的12个致动器/电动机600a-1，并且仪器输入适配器710包括12个致动接合结构720a-1。仪器输入适配器710安装到电动机箱600，使得特定的一对致动接合结构720(例如，沿着仪器输入适配器710的长度相对于彼此并排设置的致动接合结构720)对应于并且机械地联接到电动机箱600内的一对应对致动器/电动机620a-1，用于相对于特定的机器人臂/端部执行器DOF提供机器人臂/端部执行器的可操控性/可定位性。

[0108] 如图17和图18A-18D所示，在一个实施例中，致动接合结构720包括：(a)框架构件722，其具有支撑限定框架构件722的上边界的框架构件平台724的多个臂构件723，其中框架构件平台724垂直或横向于这种臂构件723；(b)细长的输入轴726，其向上延伸穿过框架构件平台724的中心或中心区域，并向下朝向电动机箱输出适配器610的输出盘626延伸，使得其由此可以接合，并且输入轴726可沿着纵轴位移(例如，沿平行于其长度的垂直方向)；(c)滚筒结构730，其安装在输入轴726周围并周向围绕输入轴726设置，该滚筒结构730包括(i)锥形滚筒732，其具有上表面、外表面和底表面，以及(ii)第一棘轮元件734，其在与滚筒732的底面隔开预定距离处垂直或横向于输入轴726；(d)弹性偏压元件或弹簧728，其围绕输入轴726周向地设置在框架构件的平台724的下侧和滚筒732的上表面之间；和(e)第二棘轮元件744，其垂直或横向于输入轴726并且围绕输入轴726周向地设置，并且设置在与框架构件的平台724的下侧隔开预定距离处的第一棘轮元件734的下方。在各种实施例中，第二棘轮元件744相对于输入轴726位置固定、不可移动或不可位移。

[0109] 滚筒结构包括套环部分733，其限定滚筒732的底表面和第一棘轮元件734的上表面之间的空间间隙。腱的近端可以联接、链接或固定到滚筒结构730的一部分(例如，承载在第一棘轮元件734的上表面上的压接夹具/支座)，并且腱可以围绕滚筒结构的套环部分733的圆周紧紧地缠绕，使得套环部分733在其周围携带多个或多个腱绕组。在朝向其相对/远端的方向上，围绕套环部分722缠绕的腱可以远离滚筒结构730朝向、进入和沿着致动器组件的外套筒/线圈402的长度延伸，直到到达在致动器组件的机器人臂410(例如，在相对于机器人臂关节或关节元件的特定位置)或端部执行器420上的给定位置。

[0110] 滚筒结构730的旋转或输入轴726的相应旋转导致根据滚筒结构730旋转的方向的腱围绕滚筒结构的套环部分733的进一步缠绕或腱从套环部分733的部分退绕。腱围绕套环部分733的缠绕导致腱张力的增加，并且可以减少腱位于致动器组件的外套筒/线圈402内的长度；并且从套环部分733退绕腱导致腱张力的减小，并且可以以相关技术领域的普通技术易理解的方式增加腱位于致动组件的外套筒/线圈402内的长度。因此，选择性腱缠绕/退绕有助于或使得机器人臂/端部执行器410,412相对于特定DOF的精确操控/定位。

[0111] 更具体地，在为每个DOF提供双电动机控制的实施例中，通过对应的滚筒结构730

的同步旋转，对应于特定DOF的成对的腱的同步缠绕/退绕导致根据该DOF的机器人臂/端部执行器410,412的操控/定位。这种同步滚筒结构旋转可以通过一对致动器/电动机620和相应的输出盘626来选择性地/可选择地发生，致动接合结构输入轴726可以被旋转地联接到该一对致动器/电动机620和相应的输出盘626，如下面详细描述的。

[0112] 当仪器输入适配器710未与电动机箱600的仪器输出适配器610接合或已经从电动机箱600的仪器输出适配器610脱离时，致动接合结构的弹簧728将致动接合结构的滚筒结构730向下偏压或推动到第一或默认位置，使得第一棘轮元件734牢固地配合地与第二棘轮元件744接合。图18A示出了当弹簧728向下偏压滚筒结构730时第一棘轮元件734与第二棘轮元件744的这种接合。由于第一和第二棘轮元件734,744的这种接合，防止了滚筒结构730的旋转，因此维持或保持对应于滚筒结构730的腱中的张力(例如，腱中的张力不能改变或明显改变)。

[0113] 如上所述，致动接合结构的输入轴726可平行于或沿其纵向轴线位移。当仪器输入适配器710被安装或安装到电动机箱600的仪器输出适配器610上(例如，通过一个或多个卡扣联接件)时，由输入轴726承载在第二棘轮元件744下面的下板728的底表面接触由与特定致动器/电动机620相关联的由输出盘628的上表面承载的一组突起。因此，弹簧728被压缩，并且由此承载的输入轴726和滚筒结构730向上移位，使得滚筒732的上表面与框架构件平台724的下侧之间的距离减小，如图18B所示。滚筒结构730的这种向上位移导致第一棘轮元件734与第二棘轮元件744脱离。这可以对应于仪器输入适配器710安装或安装在电动机箱600的仪器输出适配器上的情况，但是输入轴726还不能与致动器/电动机620的输出盘626旋转可旋转地/旋转地联接。

[0114] 在将仪器输入适配器710安装到电动机箱600的仪器输出适配器610上期间，或者一旦仪器输入适配器710完全/牢固地安装到仪器输出适配器610上(例如，可以通过一组传感器检测)，对应于输入轴726和滚筒结构730已经向上垂直位移并且第一和第二棘轮元件已经彼此脱离的情况，电动机箱600内的致动器/电动机620开始初始化过程(例如，在控制单元800的指导下)。在初始化过程中，每个致动器/电动机620旋转其对应的输出盘628，直到由输出盘628承载的一组突起捕获输入轴的下板728的底表面内的配对凹槽或与输入轴的下板728的底表面内的配对凹槽配合地接合。

[0115] 一旦输出盘628承载的突起捕获形成在输入轴的下板728中的对应凹槽或与形成在输入轴的下板728中的对应凹槽配合地接合，则输入轴726以图18C所示的方式旋转地联接到预期的致动器/电动机620。当这种输出盘突起和下板凹槽旋转地联接时，致动器/电动机620可以选择性地精确地控制围绕滚筒结构730的套环部分733的腱的缠绕和退绕，和/或精确地控制腱张力，由此以响应于在主站100处接收到的外科医生输入的预期的方式操控/定位机器人臂/端部执行器410,412。

[0116] 当仪器输入适配器710从仪器输出适配器610脱离、拆卸或分离时，弹簧728的减压将滚筒结构730的上表面向下推动，使得第一棘轮元件734与第二棘轮元件744以图18D所示的方式配合地接合。然后防止输入轴726和盘结构730的旋转，并且因此以与上面关于图18A描述的基本相同或类似的方式保持腱张力。

[0117] 本发明的特定实施例的方面解决与退出主-从柔性机器人内窥镜检查系统和设备相关联的至少一个方面、问题、限制和/或缺点。虽然在本公开中已经描述了与某些实施例

相关联的特征、方面和/或优点，但是其它实施例也可以展示这样的特征、方面和/或优点，并且并非所有实施例都必须展现出这样的特征、方面和/或优点以落入本披露的范围。本领域普通技术人员将理解，上述公开的系统、组件、过程或其替代物中的几个可以期望地组合到其他不同的系统、组件、过程和/或应用中。此外，本领域普通技术人员可以在本公开的范围内对公开的各种实施例进行各种修改、改变和/或改进。

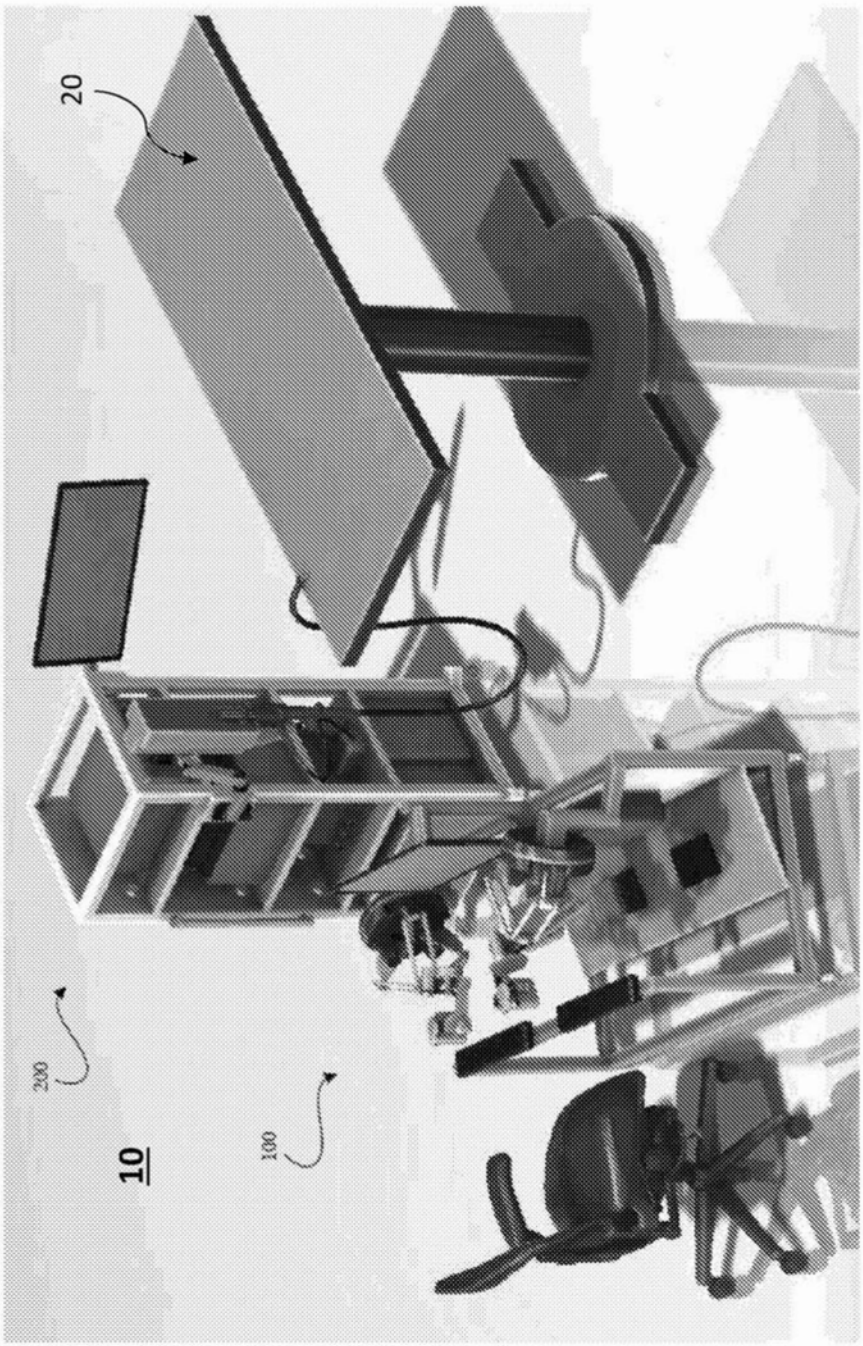


图1A

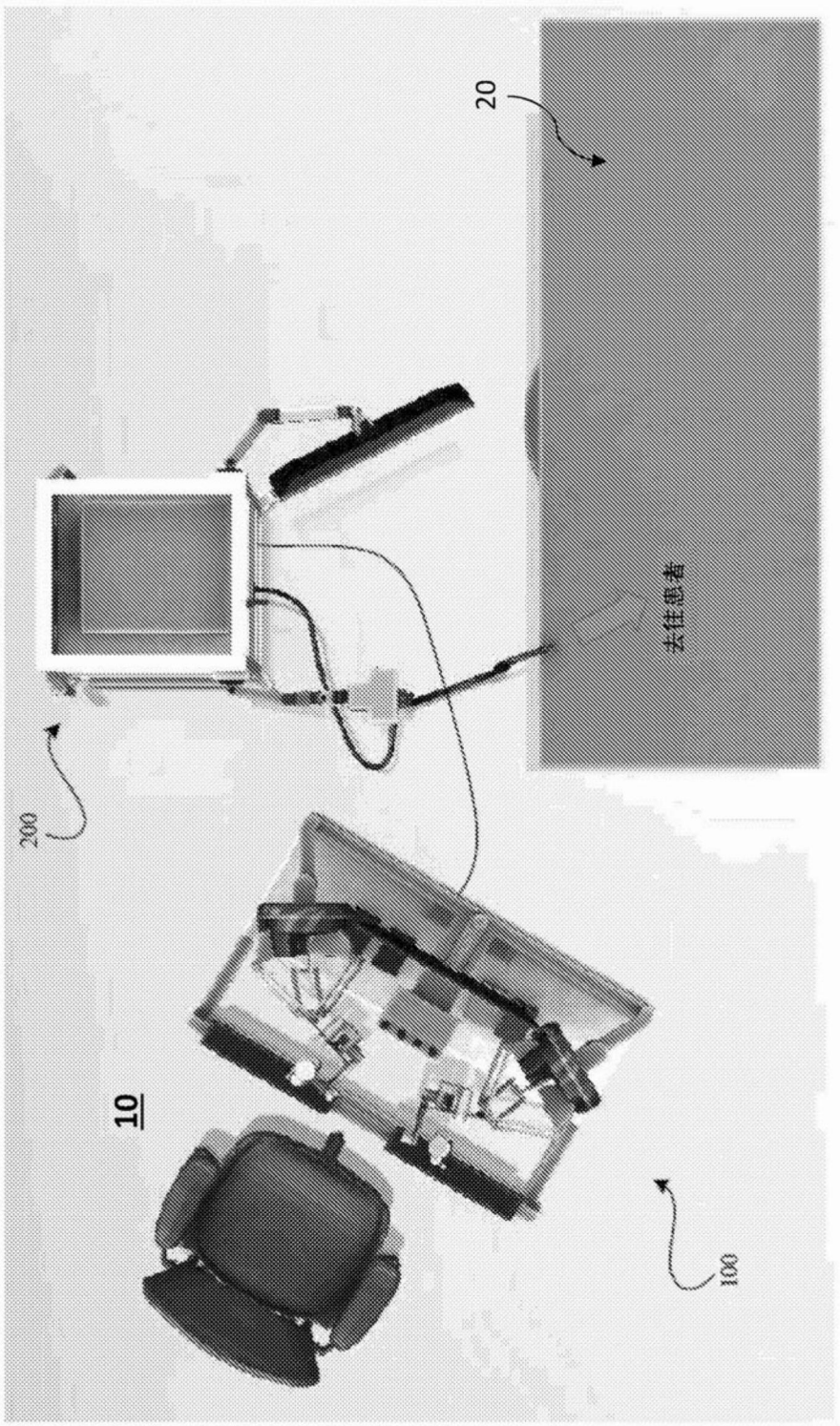


图1B

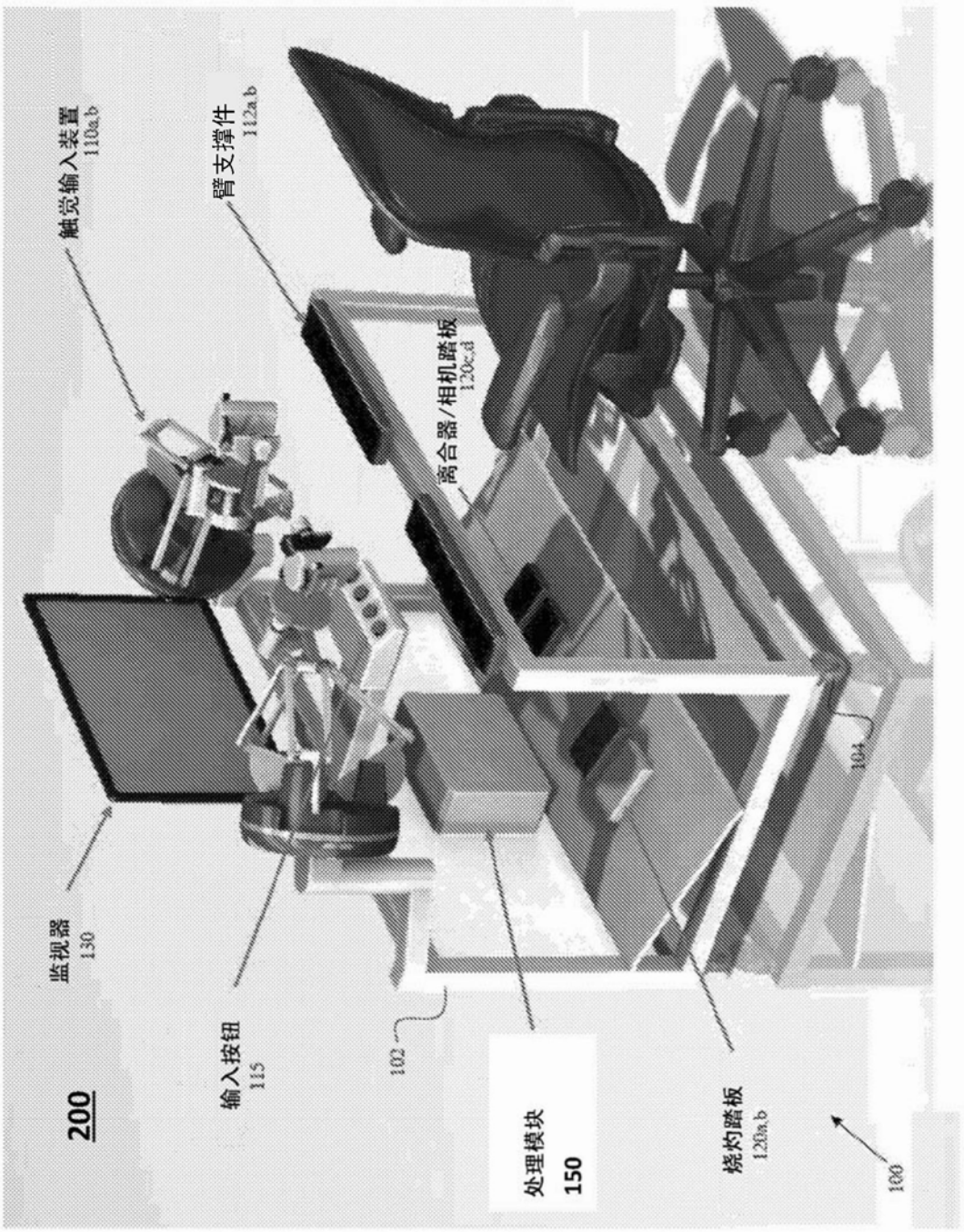

200
监视器
130
触觉输入装置
110a,b
臂支撑件
112a,b
输入按钮
115
离合器/相机踏板
120c,d
102
处理模块
150
烧灼踏板
120a,b
104
100

图2

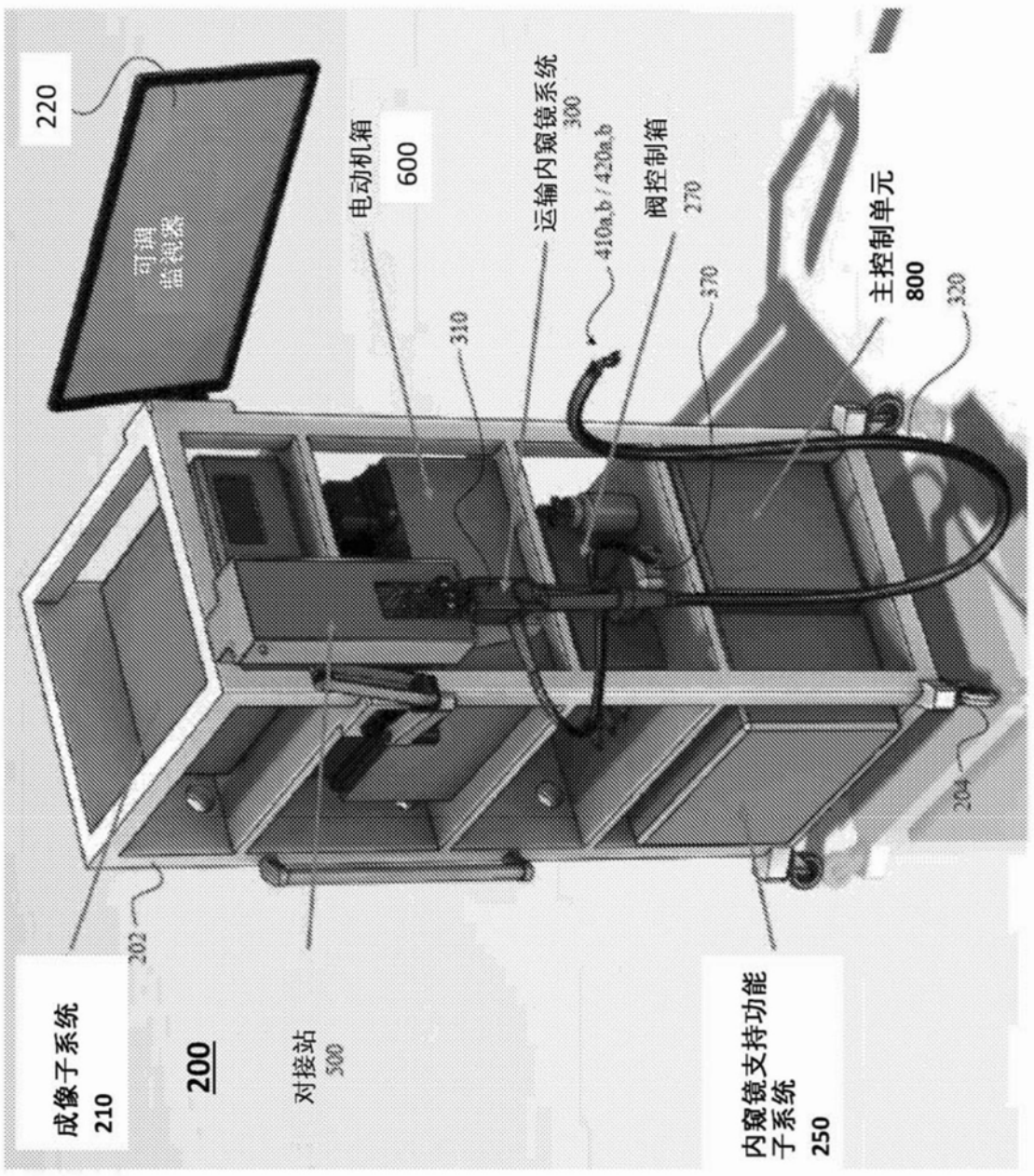
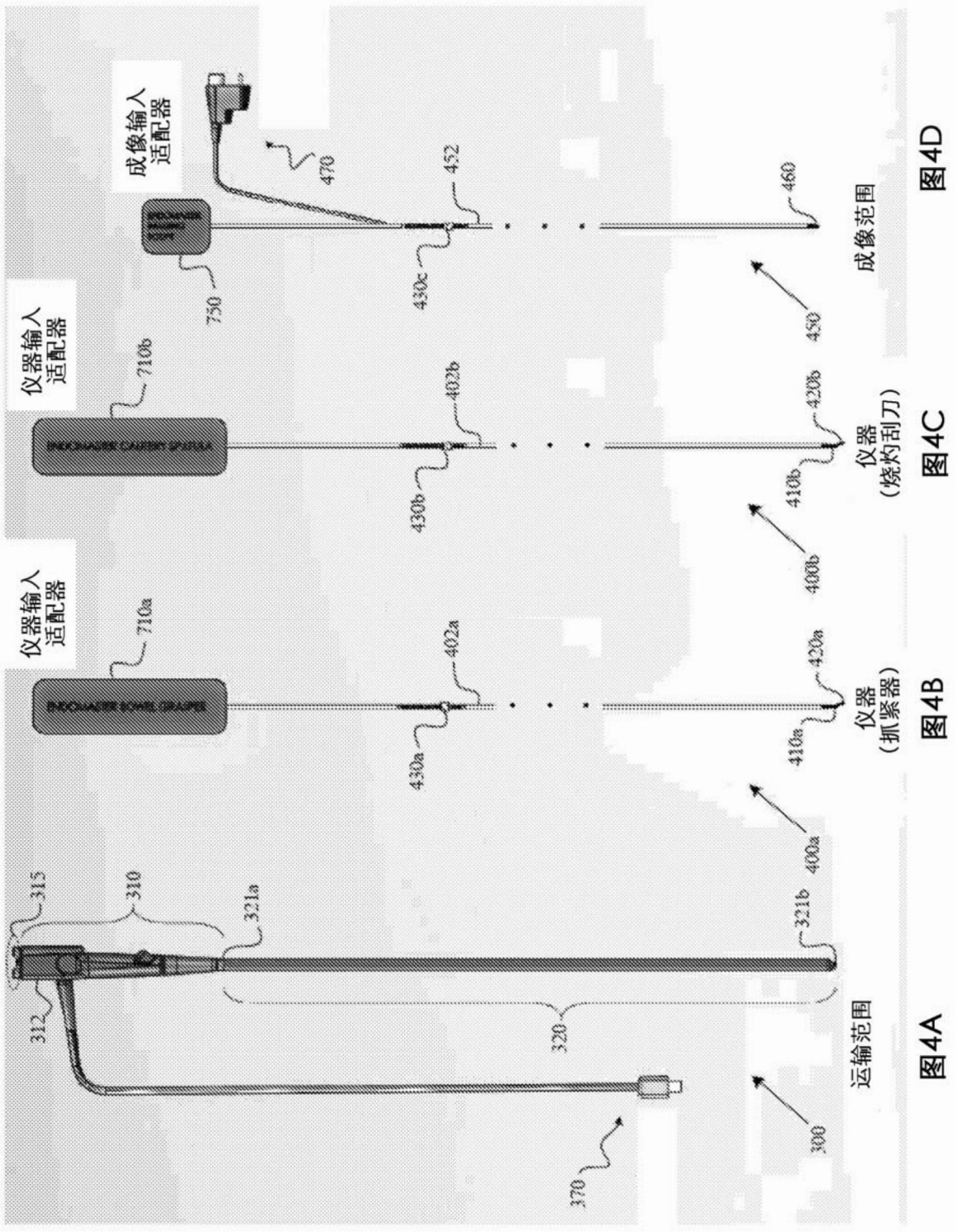

220
可调
监视器
电动机箱
600
运输内窥镜系统
300
410a,b / 420a,b
阀控制箱
270
310
370
主控制单元
800
320
204
202
成像子系统
210
200
对接站
500
内窥镜支持功能
子系统
250

图3


成像输入适配器
仪器输入适配器
仪器输入适配器
315
310
321a
312
320
321b
400a
370
300
运输范围
710a
402a
430a
410a
420a
仪器（抓紧器）
图4A
图4B
710b
402b
430b
410b
400b
420b
仪器（烧灼刮刀）
图4C
750
470
452
430c
460
450
成像范围
图4D

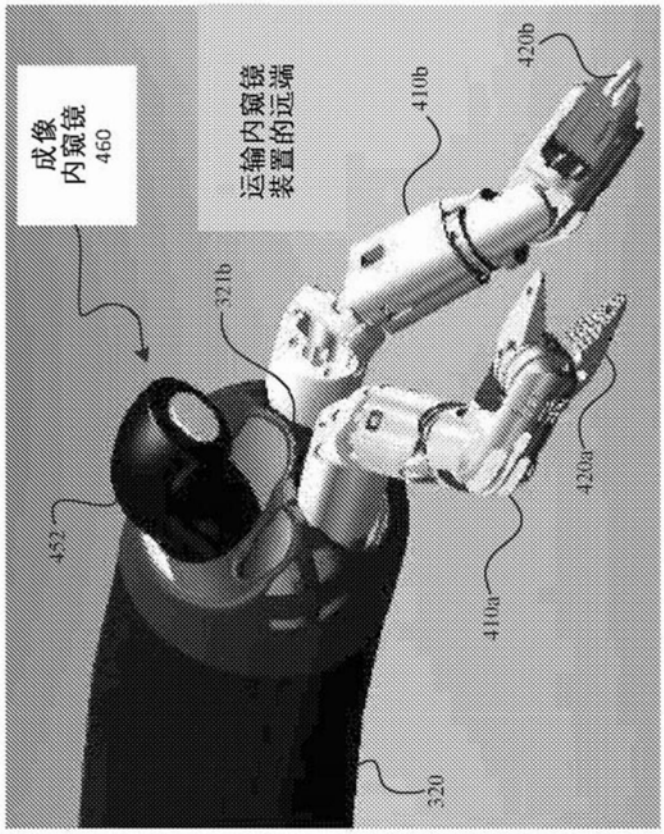


图5

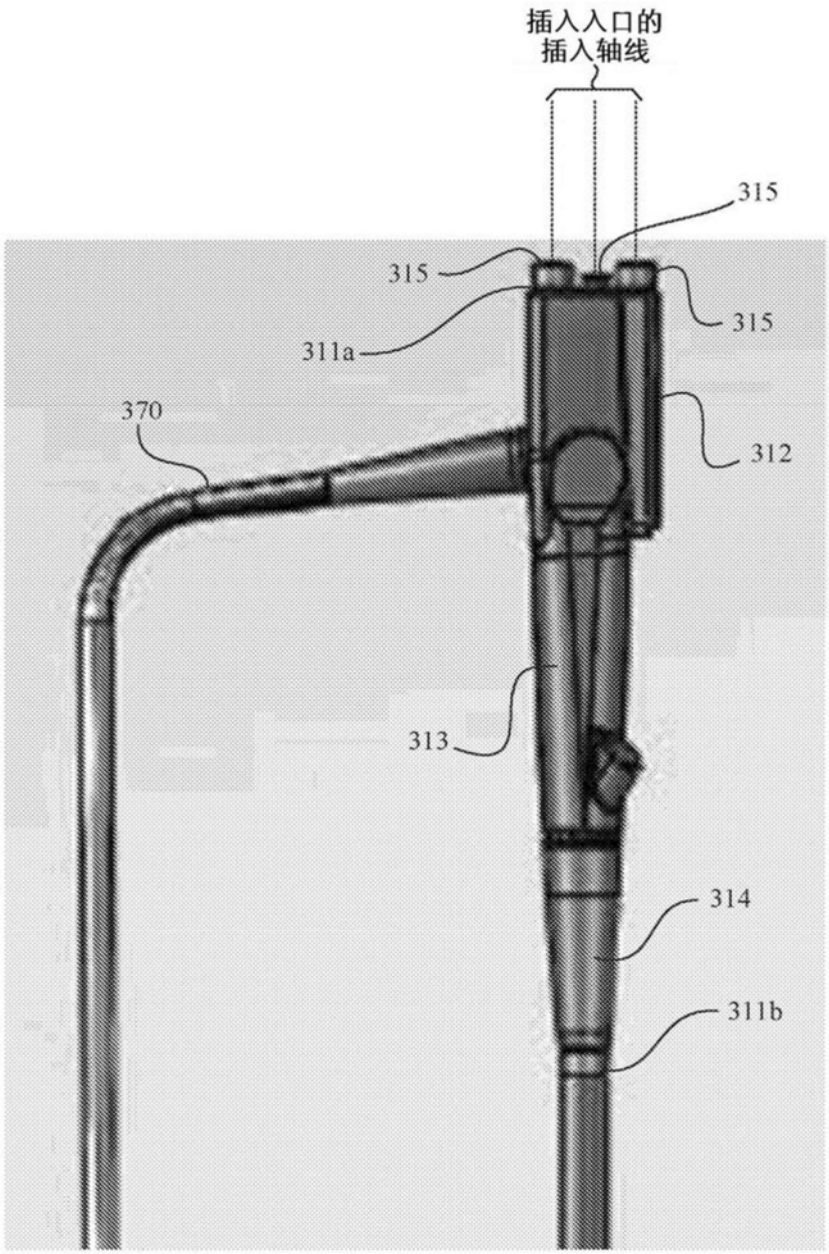


图6

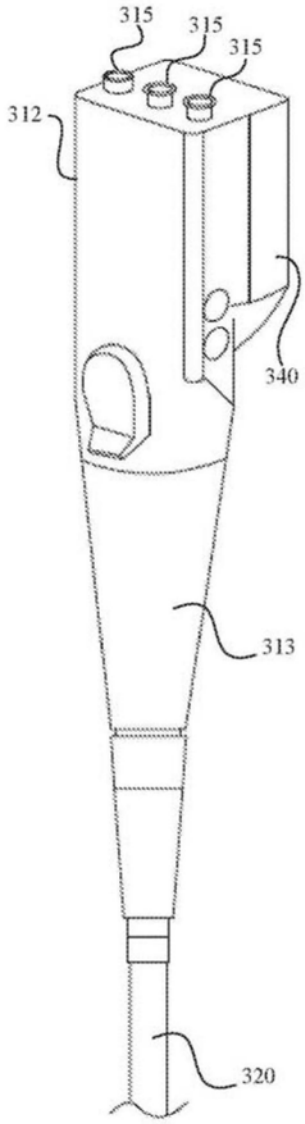


图7A

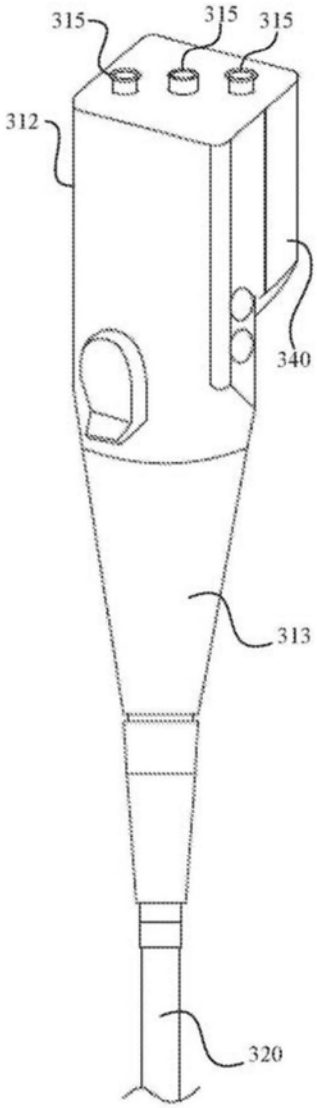


图7B

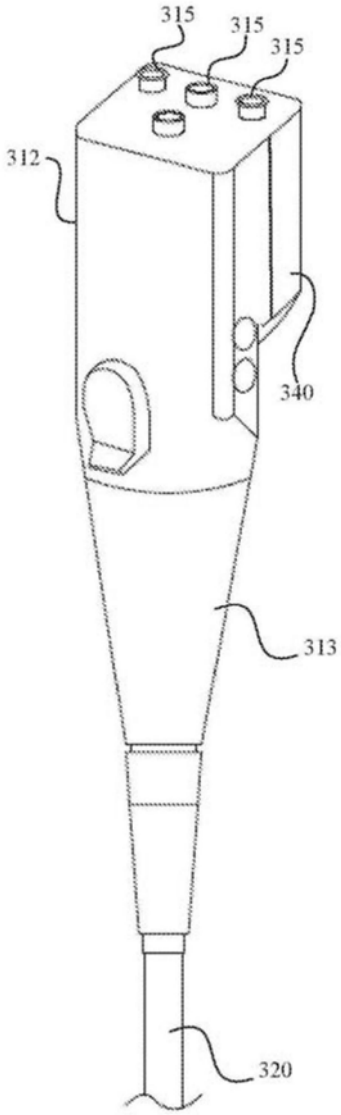


图7C

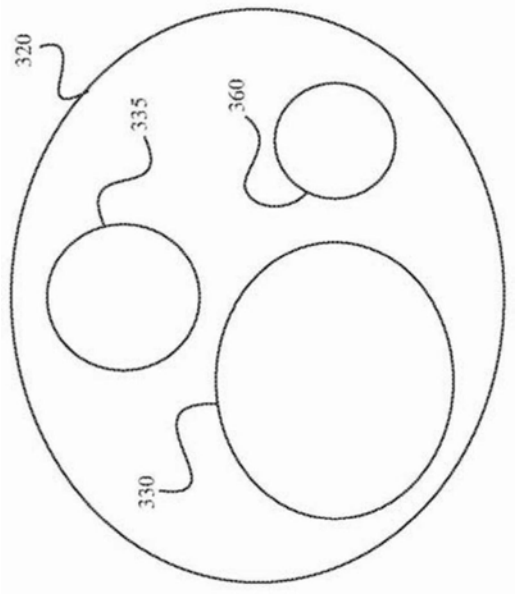


图8A

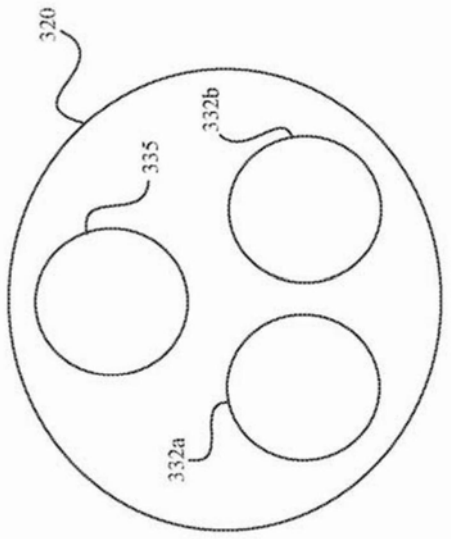


图8B

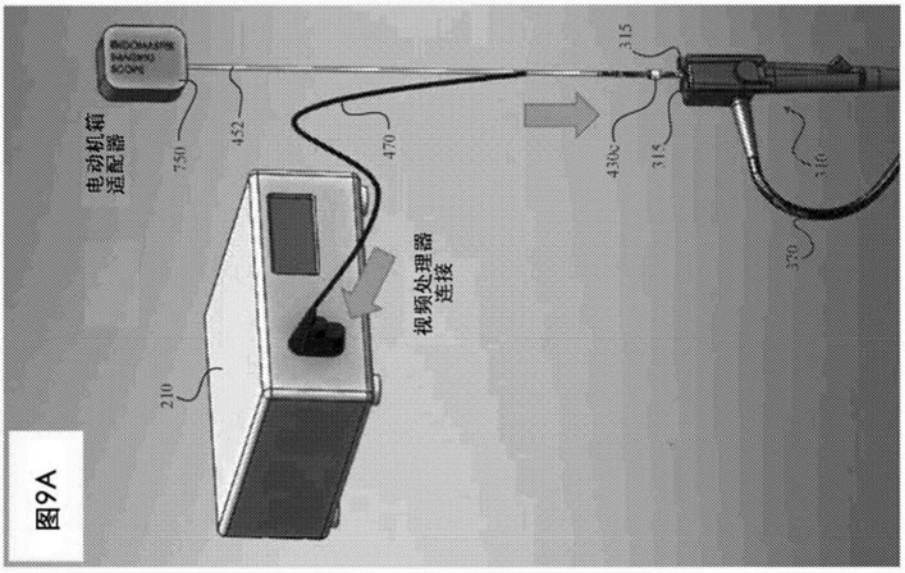
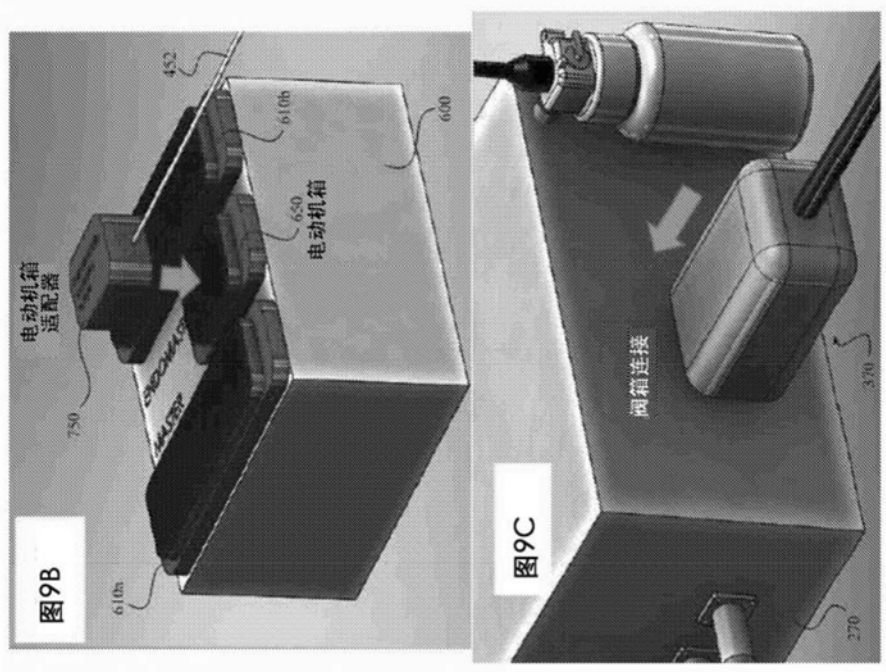
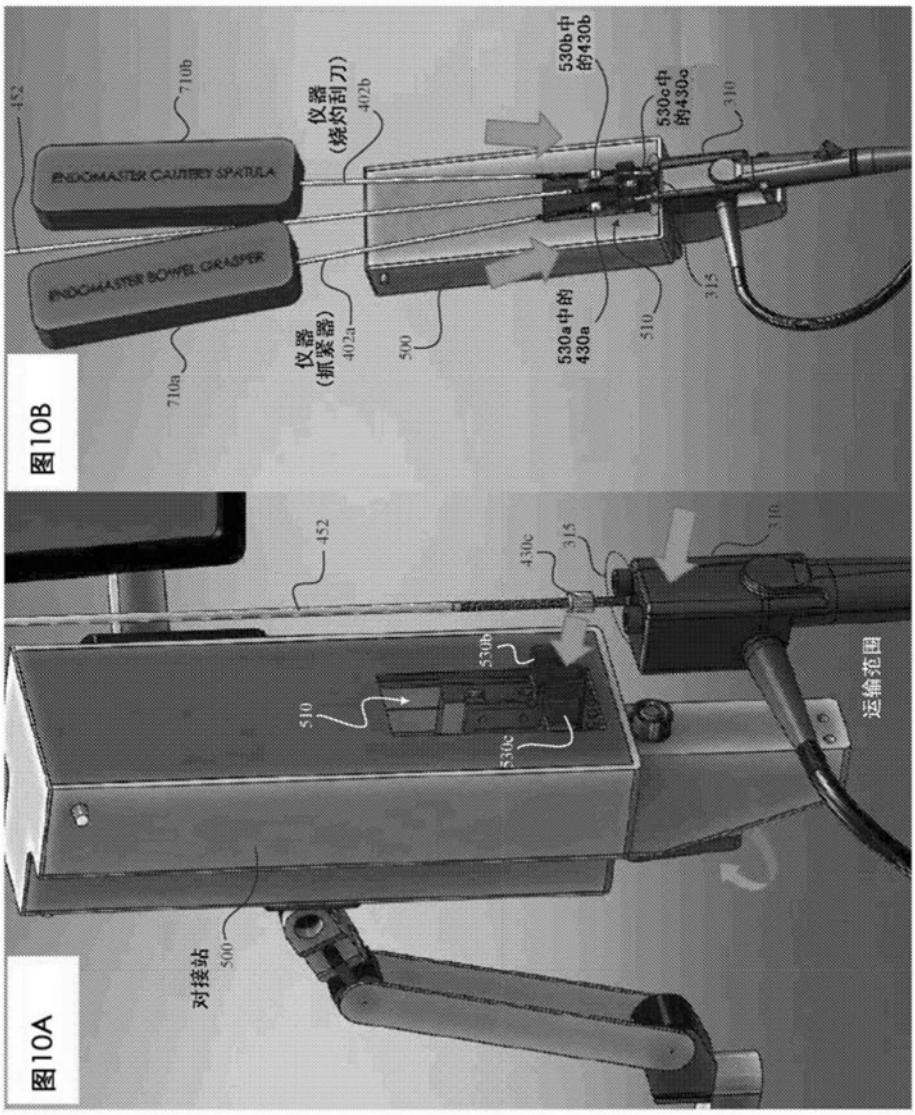

电动机箱
适配器
750
452
470
210
视频处理器
连接
430c
315
310
370
图9A

图9A


电动机箱
适配器
750
452
610b
600
650
电动机箱
610b
图9B
箱连接
370
270
图9C


图10B
ENDOMASTER GALLBEY SPATULA
ENDOMASTER BOWEL GRASPER
452
710b
710a
仪器
(烧灼刮刀)
402b
仪器
(抓紧器)
402a
500
530b中
的430b
530c中
的430c
530a中的
430a
510
315
310
图10A
对接站
500
452
430c
315
310
510
530b
530c
运输范围

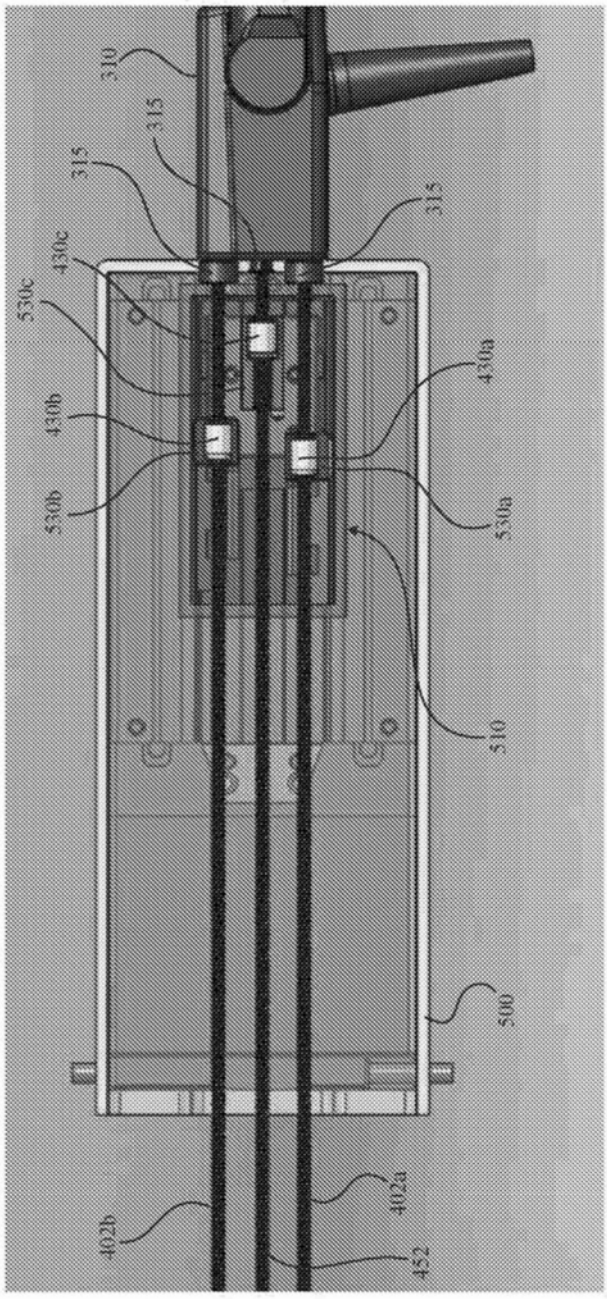

310
315
315
315
430c
530c
430a
430b
530b
530a
510
500
402a
402b
452

图10C

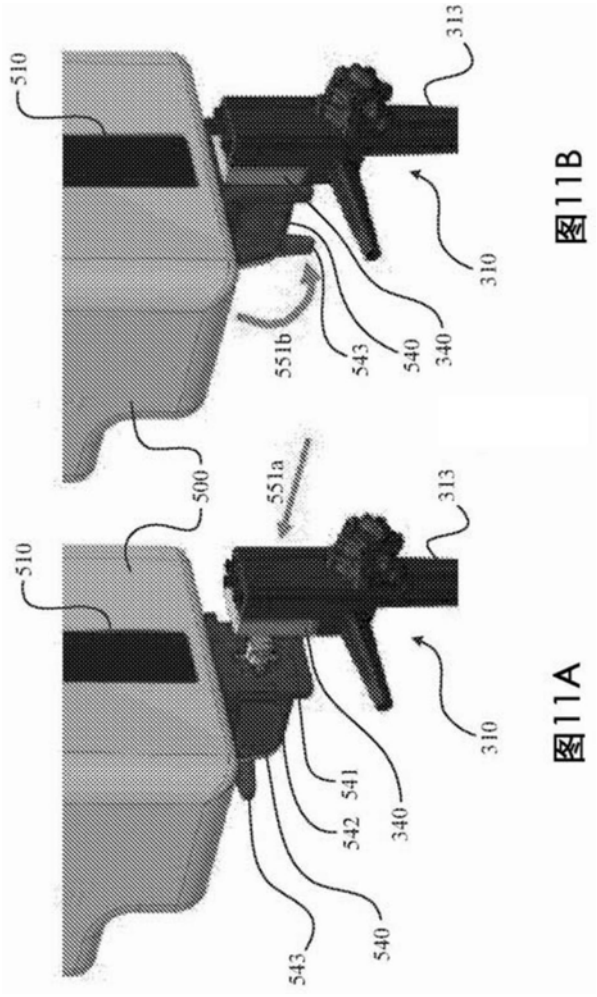


图11B

图11A

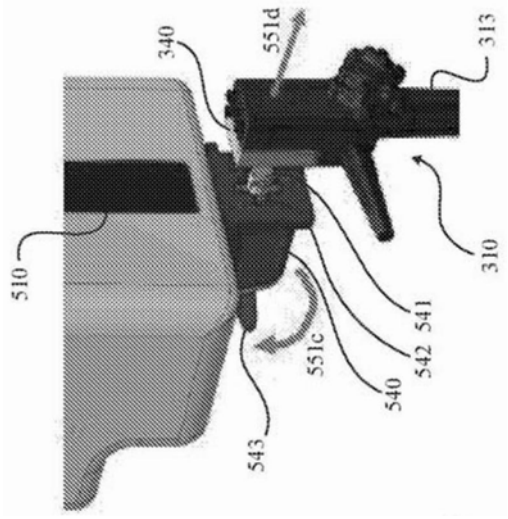


图11C

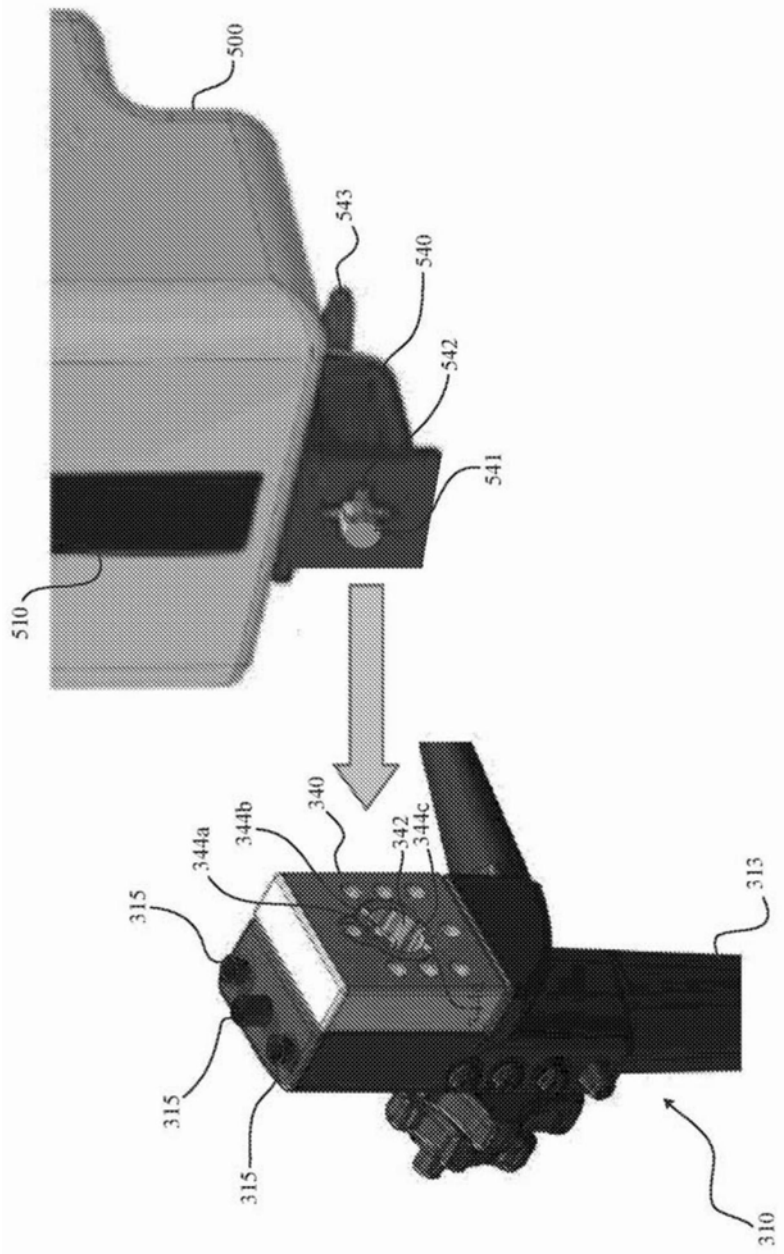

500
543
540
542
541
510
340
344b
344a
342
344c
315
313
315
315
310

图12

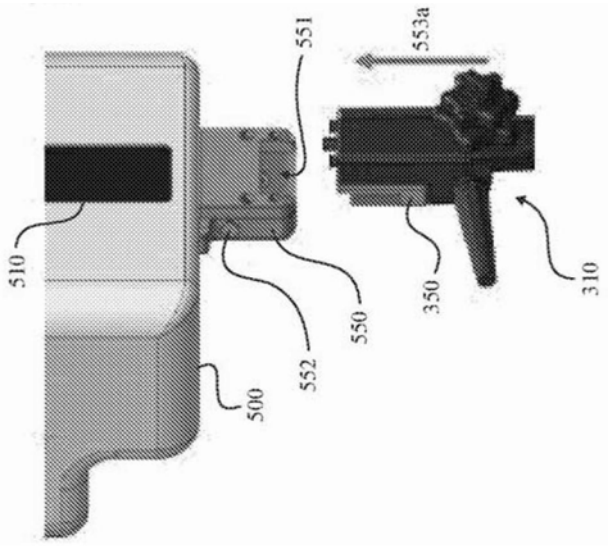


图13A

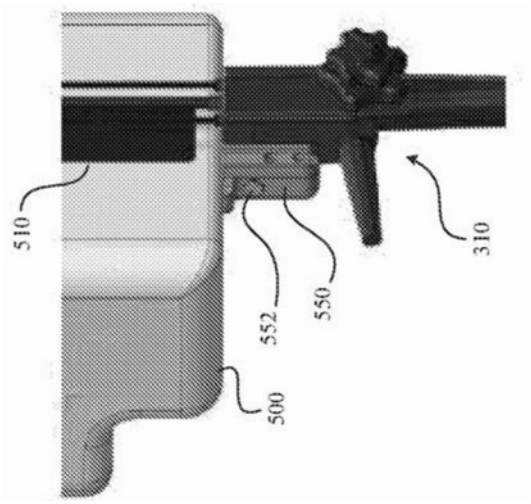


图13B

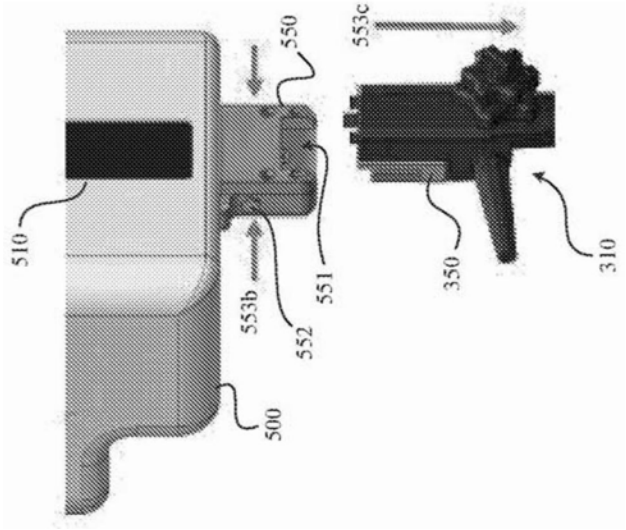

510
550
553c
553b
552
551
350
310
500

图13C

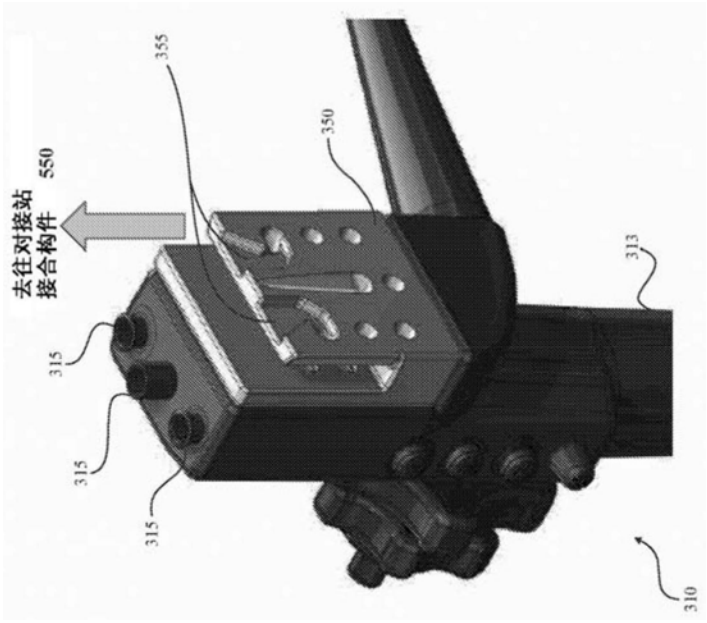

去往对接站
接合构件
550
355
350
313
315
315
315
310

图14

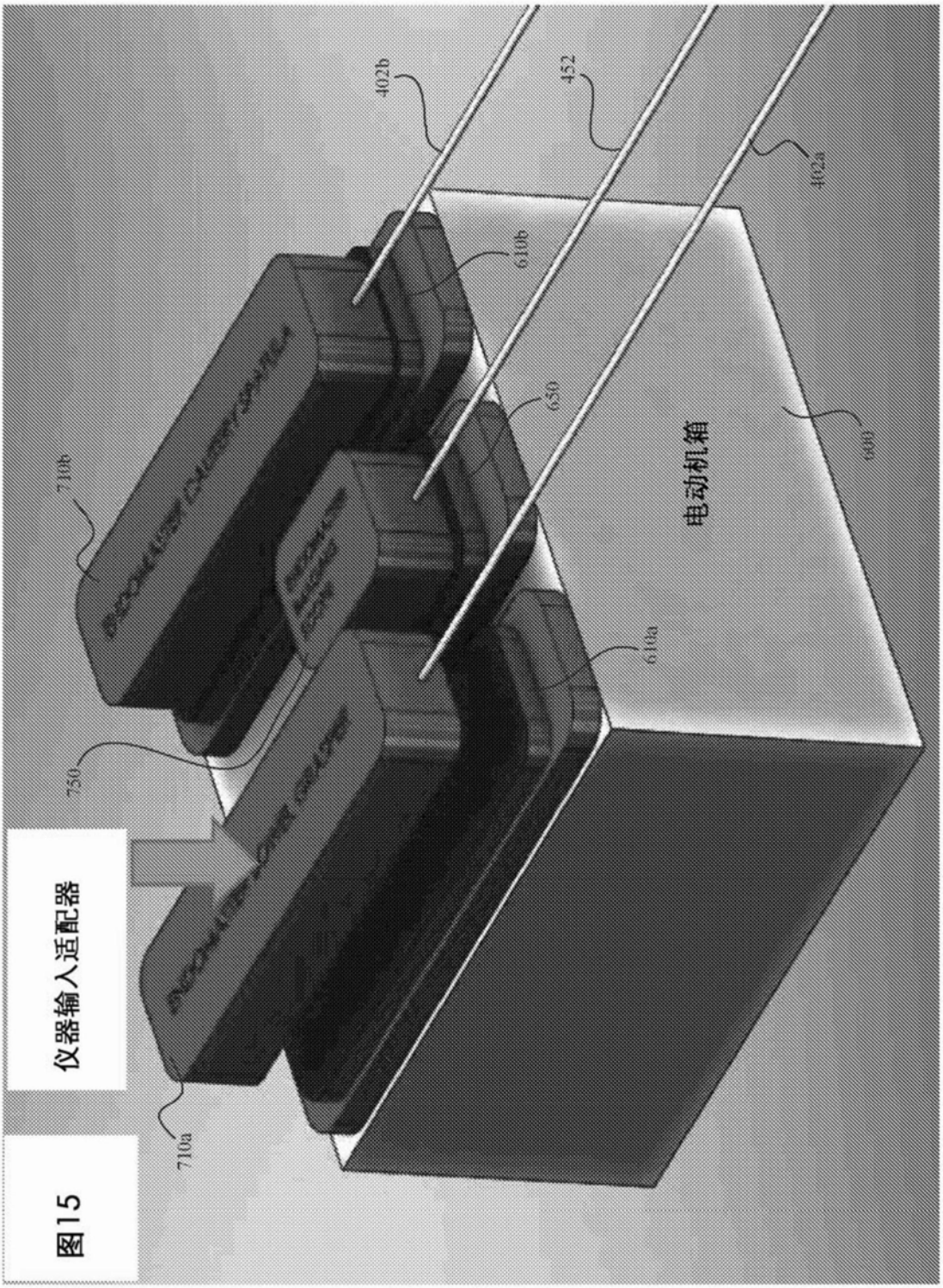


图15

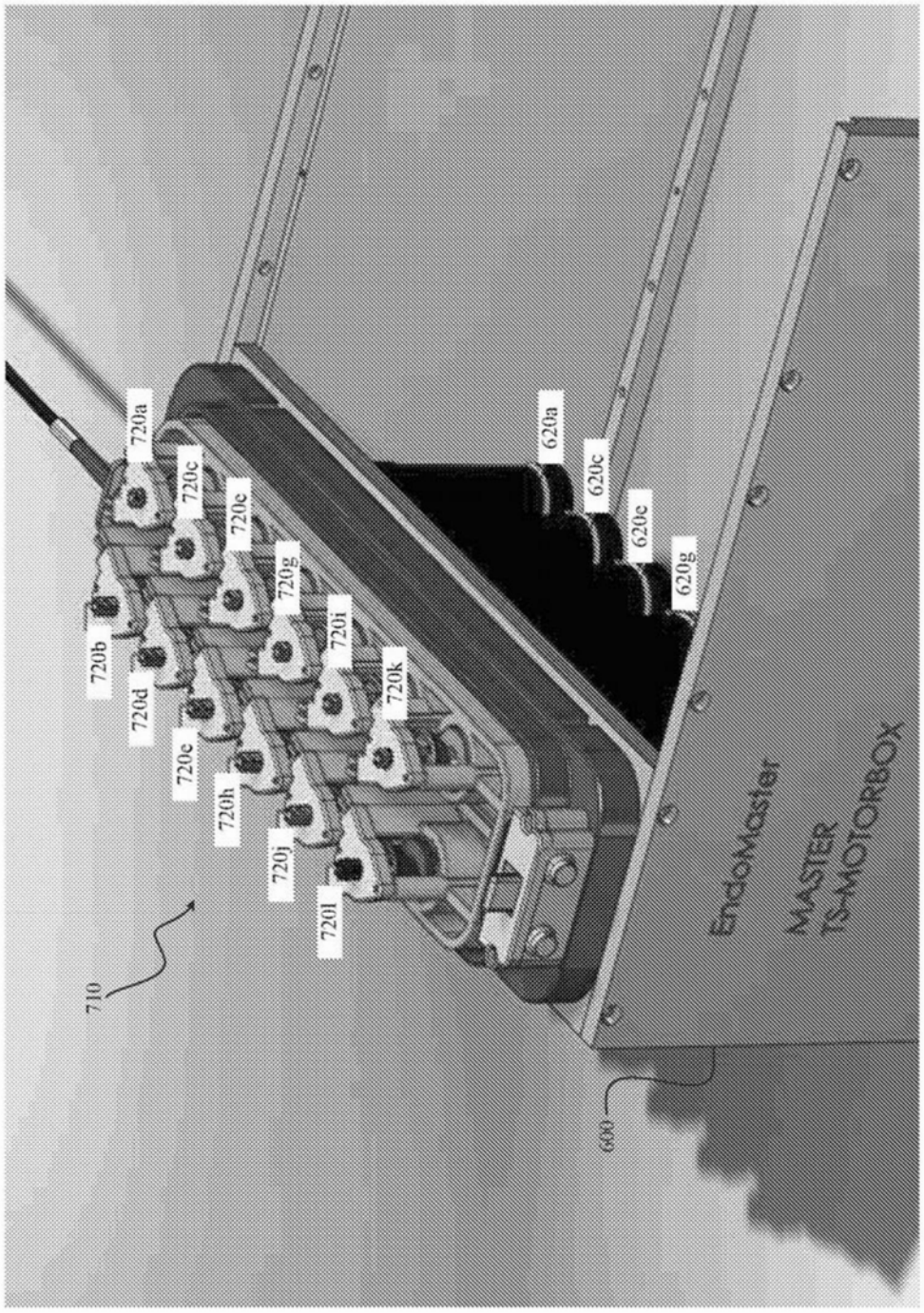

720a
720c
720e
720g
720i
720k
720b
720d
720f
720h
720j
720l
710
620a
620c
620e
620g
600
EndoMaster
MASTER
TS-MOTORBOX

图16

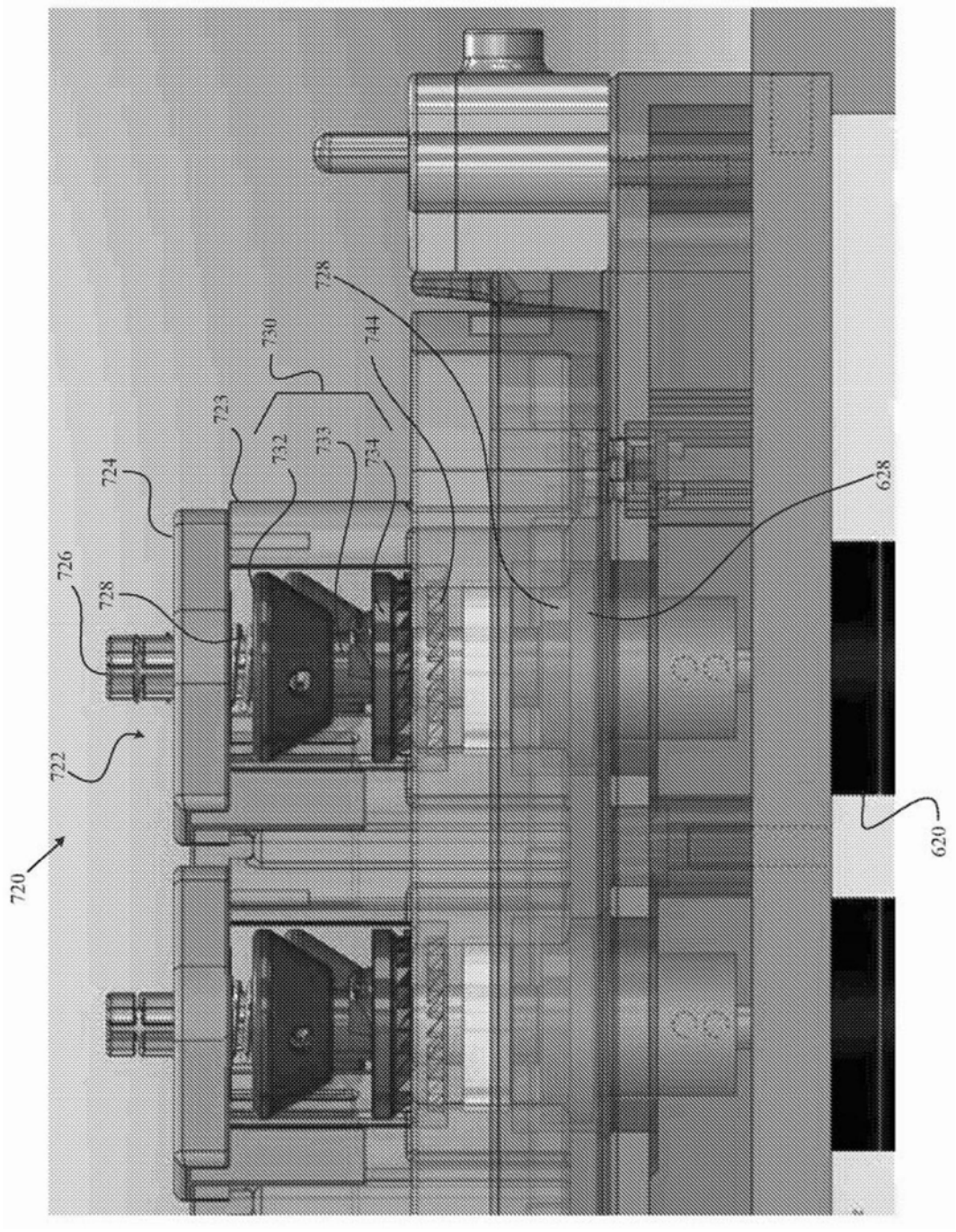


图17

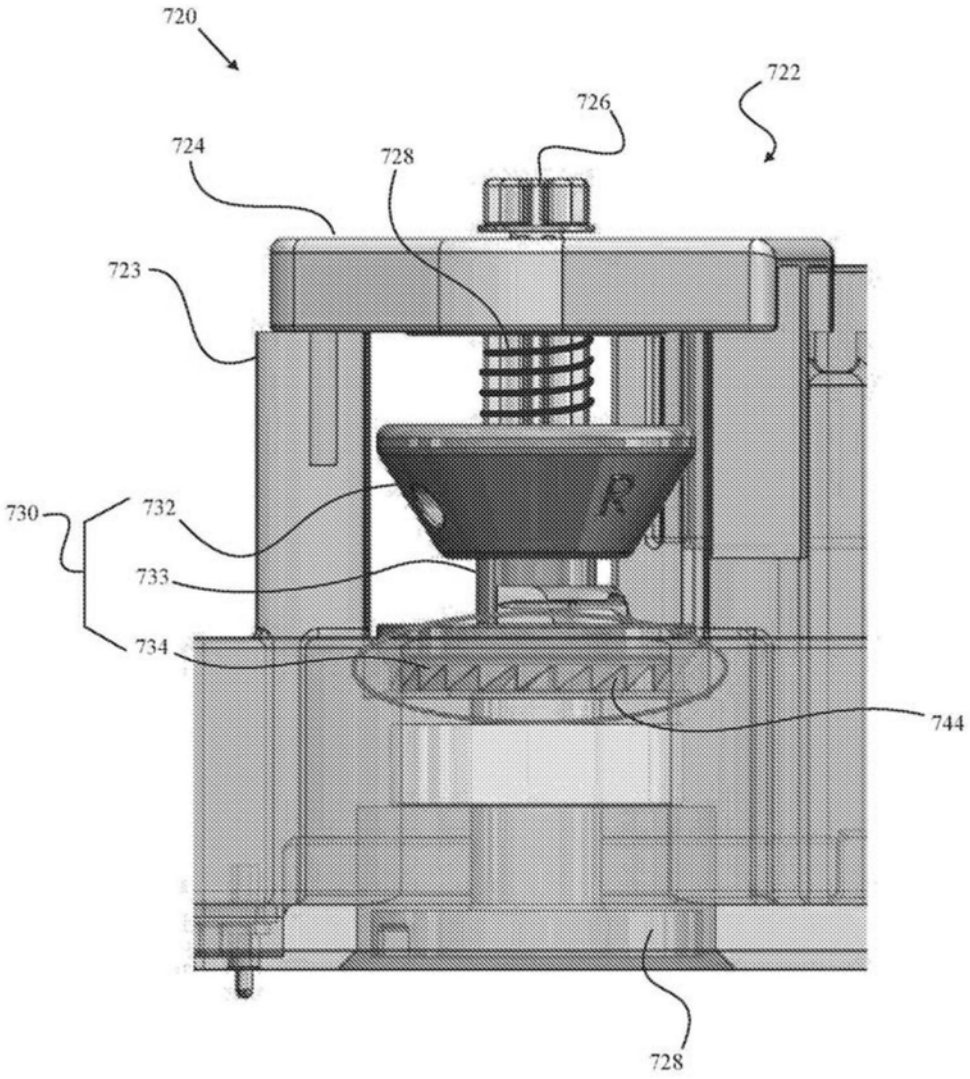


图18A

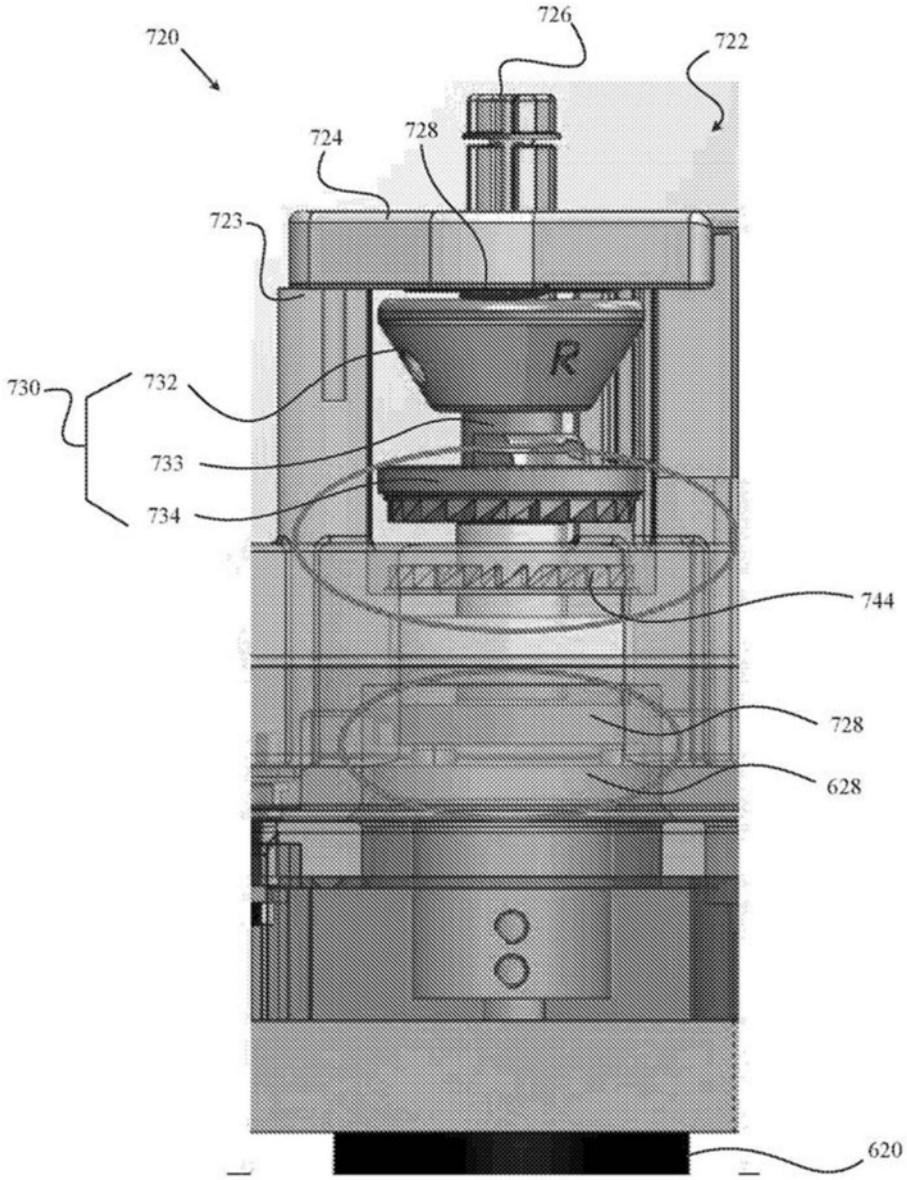


图18B

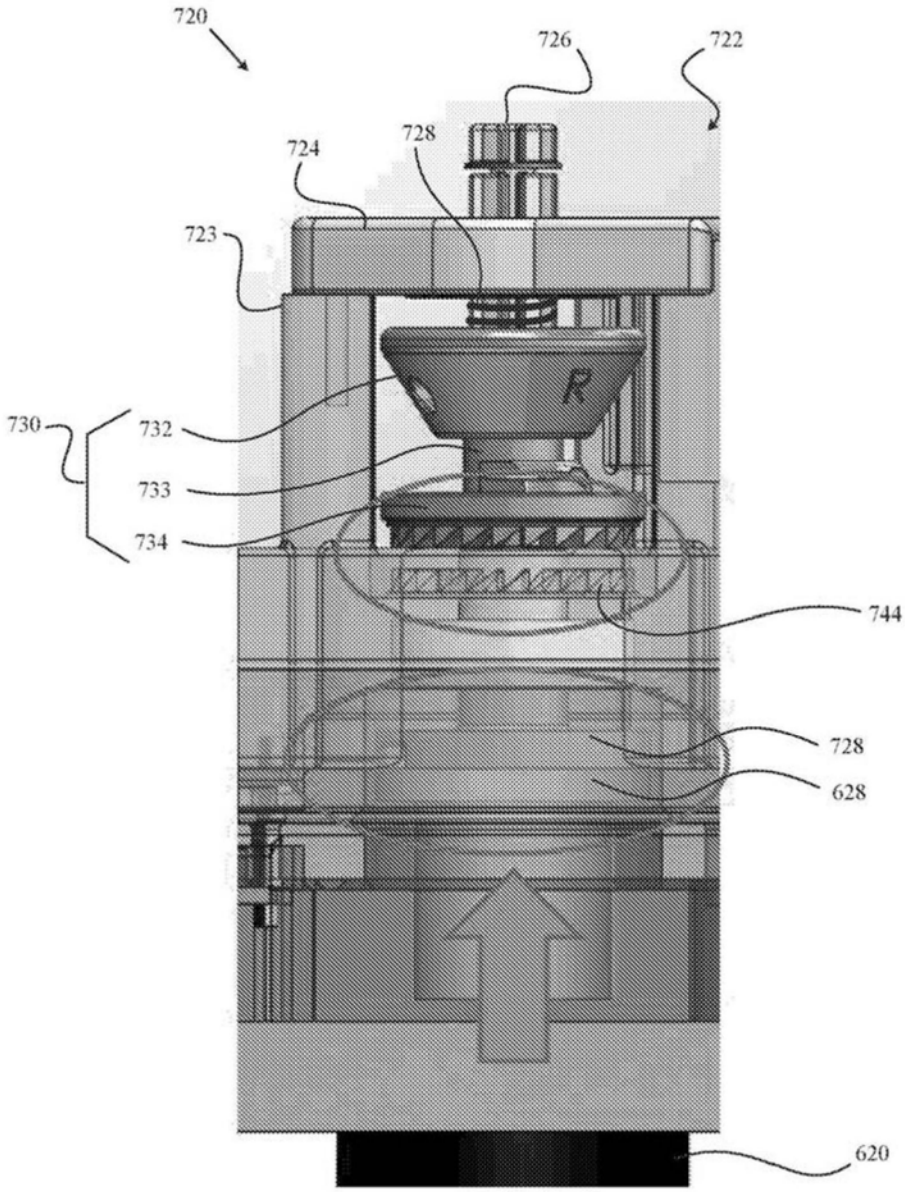


图18C

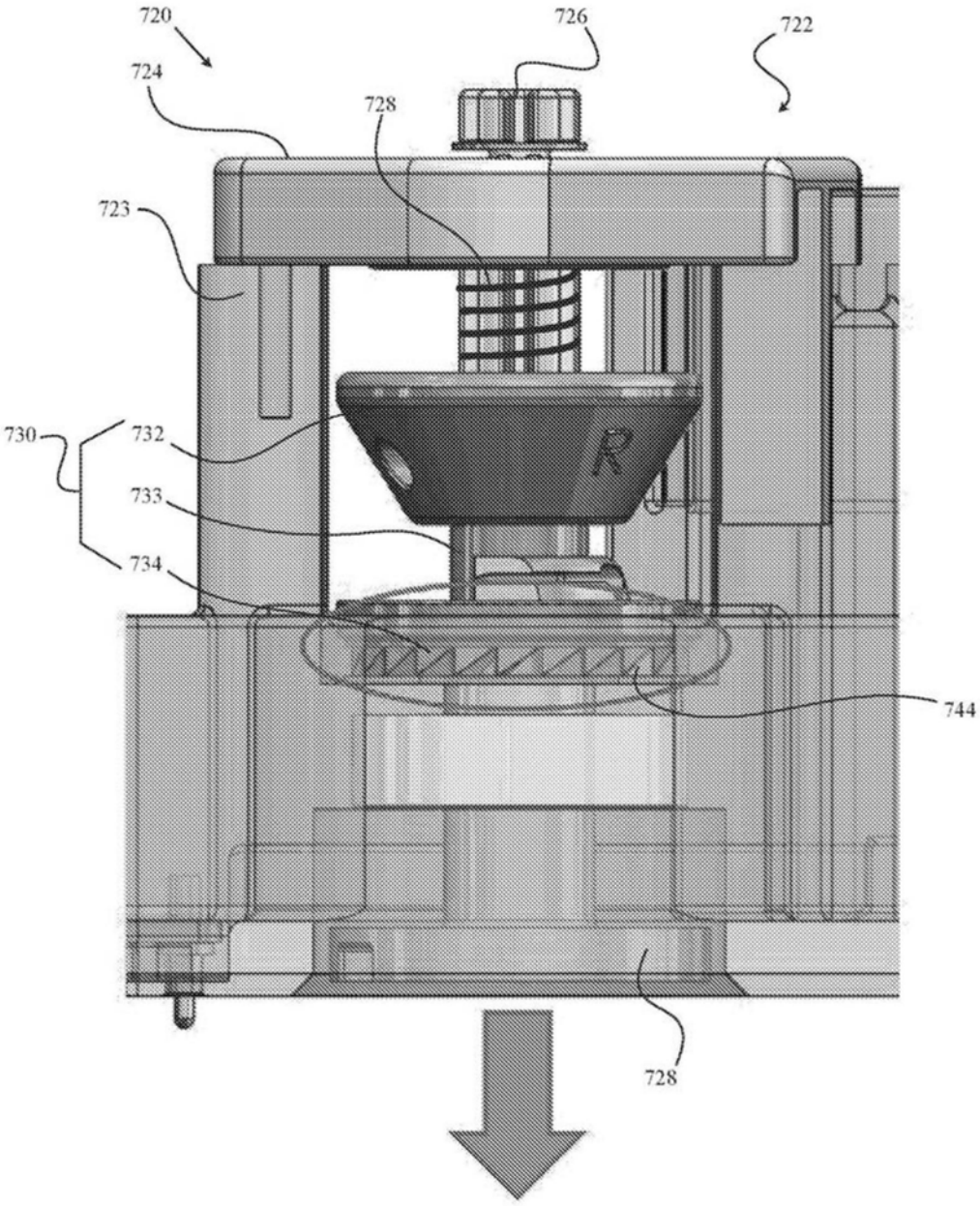


图18D