



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106420058 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610795893.2

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 北京术锐技术有限公司

地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
东升科技园B-2楼D101A-63室

(72)发明人 徐凯 赵江然 戴正晨 刘欢
陈煜阳 刘增辉

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 关畅 谢斌

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

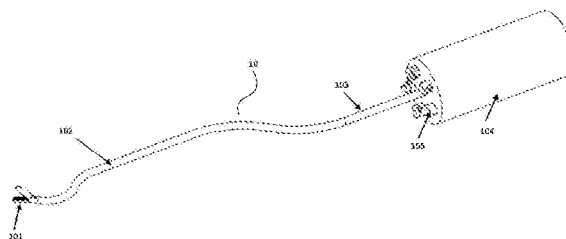
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统

(57)摘要

本发明涉及一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,包括柔性手术工具、成像工具、导管体和驱动体;柔性手术工具包括第一柔性臂体、手术执行器和第一驱动传动单元;成像工具包括第二柔性臂体、成像照明模组和第二驱动传动单元;导管体包括导管和多腔管体;驱动体包括与导管体关联的骨架,以及紧固连接于骨架上且分别与第一和第二驱动传动单元关联的多个驱动模组;驱动模组通过与之关联的第一驱动传动单元实现第一柔性臂体的整体进给自由度、整体旋转自由度和弯转自由度;驱动模组通过与之关联的第二驱动传动单元实现第二柔性臂体的整体进给自由度和弯转自由度。本发明可以使多个柔性手术工具和成像工具通过同一多腔管体进入人体施展手术。



1. 一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,其特征在于,该系统包括柔性手术工具、成像工具、导管体和驱动体;

其中,所述柔性手术工具包括第一柔性臂体,关联于所述第一柔性臂体远端的手术执行器,以及与所述第一柔性臂体近端关联的第一驱动传动单元;

所述成像工具包括第二柔性臂体,关联于所述第二柔性臂体远端的成像照明模组,以及与所述第二柔性臂体近端关联的第二驱动传动单元;

所述导管体包括用于引导所述第一柔性臂体的导管,以及用于引导所述第二柔性臂体的多腔管体;

所述驱动体包括与所述导管体关联的骨架,以及紧固连接于所述骨架上且分别与所述第一驱动传动单元和第二驱动传动单元关联的多个驱动模组;所述驱动模组通过与之关联的所述第一驱动传动单元实现所述第一柔性臂体的整体进给自由度、整体旋转自由度和弯转自由度;相似的,所述驱动模组通过与之关联的所述第二驱动传动单元实现所述第二柔性臂体的整体进给自由度和弯转自由度。

2. 如权利要求1所述的一种基于柔性臂体的单孔腹腔镜手术系统,其特征在于,所述柔性手术工具还包括位于所述第一驱动传动单元远端的第一驱动输入接口;

相似的,所述成像工具还包括位于所述第二驱动传动单元远端的第二驱动输入接口。

3. 如权利要求2所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,其特征在于,所述多腔管体包括封闭的柔性手术工具通过腔道,且所述导管体还包括连接成一体的远端板和近端板,以及分别与所述多腔管体和远端板固定连接的连接接口;

所述导管远端固定于所述连接接口上,并与所述柔性手术工具通过腔道连通,近端固定于所述近端板上且具有多个发散分布的导管入口,所述第一柔性臂体远端经所述导管的导管入口插入所述柔性手术工具通过腔道并延伸。

4. 如权利要求3所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,其特征在于,所述多腔管体还包括开放的成像工具通过腔道,且所述导管体还包括套于所述多腔管体外的外套管;在所述远端板、近端板以及连接接口上,开设有与所述成像工具通过腔道相匹配的开放的成像工具安装缺口,所述第二柔性臂体由缺口方向安装到所述成像工具通过腔道以及成像工具安装缺口之中,所述成像照明模组的端面与所述多腔管体的远端端面贴合以形成封闭的圆柱体,所述外套管直接套于所述多腔管体外,并与所述连接接口固定连接。

5. 如权利要求4所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,其特征在于,所述柔性手术工具通过腔道数量为两个以上,所述成像工具通过腔道数量为一个以上,且所述多腔管体还包括一个以上封闭的多功能腔道。

6. 如权利要求4所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,其特征在于,所述驱动体的骨架远端与所述导管体中的近端板紧固连接,且所述驱动模组包括多个线性模组和多个电机模块,所述线性模组与所述骨架固定连接,每一所述线性模组中的滑块与一所述电机模块固定连接;

每一所述电机模块近端设置有与所述第一驱动输入接口/第二驱动输入接口关联的驱动接口;所述线性模组通过滑块驱动所述电机模块和柔性手术工具/成像工具整体前后进给,进而实现第一柔性臂体/第二柔性臂体的整体进给自由度;

所述电机模块通过所述驱动接口传递运动,并通过所述第一驱动传动单元/第二驱

动传动单元将运动转换为所述第一柔性臂体/第二柔性臂体向任意方向弯转的运动和对所述手术执行器的驱动；

所述电机模块还驱动所述柔性手术工具整体旋转，进而实现所述第一柔性臂体的整体旋转自由度。

7. 如权利要求6所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，其特征在于，其中与所述柔性手术工具关联的所述电机模块上开设有柔性臂体通过孔，所述柔性手术工具中的柔性臂体穿过所述柔性臂体通过孔进入到所述导管中。

8. 如权利要求6所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，其特征在于，所述导管为平面相切的两段圆弧，并使位于所述近端板上导管入口的轴线与所述多腔管体中柔性手术工具通过腔道轴线平行，同时与所述柔性手术工具关联的所述驱动模组中线性模组与所述近端板上导管入口的轴线平行，且与所述成像工具关联的所述驱动模组中线性模组与所述成像工具通过腔道的轴线平行。

9. 如权利要求1所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，其特征在于，所述柔性手术工具数量为三个，所述成像工具数量为一个，且所述成像照明模组包括两个用于实现立体视觉的摄像头和多个照明器件。

10. 如权利要求1所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，其特征在于，所述第一柔性臂体和第二柔性臂体包括至少一个构节和套于所述构节外部的柔性封皮，每一所述构节包括固定盘、间隔盘和结构骨；多个所述间隔盘间隔分布于所述构节中，所述结构骨一端固定于所述固定盘，另一端依次穿过各所述间隔盘后紧固连接于所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元中。

11. 如权利要求10所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，其特征在于，所述结构骨为杆状或管状结构，且数量为三根以上；当所述构节数多于两个时，各所述构节之间采用串联的方式连接，即远离所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元的构节之结构骨从接近所述第一驱动传动单元或第一驱动传动单元的构节之固定盘和间隔盘上穿过；若接近所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元的构节之结构骨采用管状结构，则远离所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元的构节之结构骨从接近所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元的构节之结构骨内穿过。

12. 如权利要求1所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，其特征在于，所述柔性手术工具还包括用于关联第一柔性臂体和第一驱动传动单元的第一刚性臂体；

相似的，所述成像工具还包括用于关联第二柔性臂体和第二驱动传动单元的第二刚性臂体。

13. 如权利要求12所述的一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，其特征在于，所述第一刚性臂体和第二刚性臂体为直杆状刚性结构，所述第一刚性臂体和第二刚性臂体包括多个间隔分布其中的间隔盘和套于其外部的刚性封皮。

一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗器械,具体涉及一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统。

背景技术

[0002] 现代医疗领域中,手动多孔腹腔镜微创手术已被广泛应用于临床。此类微创手术成功降低了病人的术后疼痛、并发症概率、康复时间并改善了术后疤痕。近几年,为方便医生操作以及实现更好的术后产出,机器人辅助的多孔腹腔镜微创手术得到广泛的应用,其中由美国Intuitive Surgical公司(美国直觉外科公司)推出的达芬奇手术机器人系统,可辅助医生完成多孔腹腔镜微创手术,取得了商业上的巨大成功。

[0003] 为了进一步减小手术创伤面积与康复时间,研究者提出了单孔腹腔镜微创手术。相较于多孔腹腔镜微创手术需要多个体表切口,单孔腹腔镜微创手术中所有手术工具均由一个体表切口(通常是肚脐)进入腹腔,进一步减小了对患者的创伤。然而,此类单一入口的构型无论对手术器械的设计还是手术时医生的操作均提出了更高的要求。基于传统刚性手术工具的手动单孔腹腔镜手术由于存在复杂的手眼协同操作需求,加之手术工具的灵活度有限、工作范围较小等困难,手动单孔腹腔镜手术尚未应用于临床。

[0004] 多孔腹腔镜手术机器人,由于其手术执行臂远端主要为多杆件的串联铰接结构,通过钢丝绳驱动其在各铰接关节处的弯转,且钢丝绳须与微型滑轮保持持续的张紧状态,使得多孔腹腔镜手术机器人无法改造成为在微型化、运动性能和安全性等方面效果良好的单孔腹腔镜手术机器人。因此,针对单孔腹腔镜手术机器人的研发有望推动单孔腹腔镜微创手术的进一步发展,具有十分重要的科学和社会意义。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明的目的是提供一套驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,并针对该手术系统所携带工具的特点,提出了一种可行的工具布局方案。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统,其特征在于,该系统包括柔性手术工具、成像工具、导管体和驱动体;其中,所述柔性手术工具包括第一柔性臂体,关联于所述第一柔性臂体远端的手术执行器,以及与所述第一柔性臂体近端关联的第一驱动传动单元;所述成像工具包括第二柔性臂体,关联于所述第二柔性臂体远端的成像照明模组,以及与所述第二柔性臂体近端关联的第二驱动传动单元;所述导管体包括用于引导所述第一柔性臂体的导管,以及用于引导所述第二柔性臂体的多腔管体;所述驱动体包括与所述导管体关联的骨架,以及紧固连接于所述骨架上且分别与所述第一驱动传动单元和第二驱动传动单元关联的多个驱动模组;所述驱动模组通过与之关联的所述第一驱动传动单元实现所述第一柔性臂体的整体进给自由度、整体旋转自由度和弯转自由度;相似的,所述驱动模组通过与之关联的所述第二驱动传动单元实现所述第二柔性臂体的整体进给自由度和弯转自由度。

[0007] 在一个优选的实施例中,所述柔性手术工具还包括位于所述第一驱动传动单元远

端的第一驱动输入接口；相似的，所述成像工具还包括位于所述第二驱动传动单元远端的第二驱动输入接口。

[0008] 在一个优选的实施例中，所述多腔管体包括封闭的柔性手术工具通过腔道，且所述导管体还包括连接成一体的远端板和近端板，以及分别与所述多腔管体和远端板固定连接的连接接口；所述导管远端固定于所述连接接口上，并与所述柔性手术工具通过腔道连通，近端固定于所述近端板上且具有多个发散分布的导管入口，所述第一柔性臂体远端经所述导管的导管入口插入所述柔性手术工具通过腔道并延伸。

[0009] 在一个更优选的实施例中，所述多腔管体还包括开放的成像工具通过腔道，且所述导管体还包括套于所述多腔管体的外套管；在所述远端板、近端板以及连接接口上，开设有与所述成像工具通过腔道相匹配的开放的成像工具安装缺口，所述第二柔性臂体由缺口方向安装到所述成像工具通过腔道以及成像工具安装缺口之中，所述成像照明模组的端面与所述多腔管体的远端端面贴合以形成封闭的圆柱体，所述外套管直接套于所述多腔管体外，并与所述连接接口固定连接。

[0010] 在一个更优选的实施例中，所述柔性手术工具通过腔道数量为两个以上，所述成像工具通过腔道数量为一个以上，且所述多腔管体还包括一个以上封闭的多功能腔道。

[0011] 在一个优选的实施例中，所述驱动体的骨架远端与所述导管体中的近端板固定连接，且所述驱动模组包括多个线性模组和多个电机组模块，所述线性模组与所述骨架固定连接，每一所述线性模组中的滑块与一所述电机组模块固定连接；每一所述电机组模块近端设置有与所述第一驱动输入接口/第二驱动输入接口关联的驱动接口；所述线性模组通过滑块驱动所述电机组模块和柔性手术工具/成像工具整体前后进给，进而实现第一柔性臂体/第二柔性臂体的整体进给自由度；所述电机组模块通过所述驱动接口传递运动，并通过所述第一驱动传动单元/第二驱动传动单元将运动转换为所述第一柔性臂体/第二柔性臂体向任意方向弯转的运动和对所述手术执行器的驱动；所述电机组模块还驱动所述柔性手术工具整体旋转，进而实现所述第一柔性臂体的整体旋转自由度。

[0012] 在一个更优选的实施例中，其中与所述柔性手术工具关联的所述电机组模块上开设有柔性臂体通过孔，所述柔性手术工具中的柔性臂体穿过所述柔性臂体通过孔进入到所述导管中。

[0013] 在一个优选的实施例中，所述导管为平面相切的两段圆弧，并使位于所述近端板上导管入口的轴线与所述多腔管体中柔性手术工具通过腔道轴线平行，同时与所述柔性手术工具关联的所述驱动模组中线性模组与所述近端板上导管入口的轴线平行，且与所述成像工具关联的所述驱动模组中线性模组与所述成像工具通过腔道的轴线平行。

[0014] 在一个优选的实施例中，所述柔性手术工具数量为三个，所述成像工具数量为一个，且所述成像照明模组包括两个用于实现立体视觉的摄像头和多个照明器件。

[0015] 在一个优选的实施例中，所述第一柔性臂体和第二柔性臂体包括至少一个构节和套于所述构节外部的柔性封皮，每一所述构节包括固定盘、间隔盘和结构骨；多个所述间隔盘间隔分布于所述构节中，所述结构骨一端固定于所述固定盘，另一端依次穿过各所述间隔盘后紧固连接于所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元中。

[0016] 在一个优选的实施例中，所述结构骨为杆状或管状结构，且数量为三根以上；当所述构节数多于两个时，各所述构节之间采用串联的方式连接，即远离所述第一驱动传动单

元或第二驱动传动单元的构节之结构骨从接近所述第一驱动传动单元或第一驱动传动单元的构节之固定盘和间隔盘上穿过；若接近所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元的构节之结构骨采用管状结构，则远离所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元的构节之结构骨从接近所述第一驱动传动单元或第二驱动传动单元的构节之结构骨内穿过。

[0017] 在一个优选的实施例中，所述柔性手术工具还包括用于关联第一柔性臂体和第一驱动传动单元的第一刚性臂体；相似的，所述成像工具还包括用于关联第二柔性臂体和第二驱动传动单元的第二刚性臂体。

[0018] 在一个更优选的实施例中，所述第一刚性臂体和第二刚性臂体为直杆状刚性结构，所述第一刚性臂体和第二刚性臂体包括多个间隔分布其中的间隔盘和套于其外部的刚性封皮。

[0019] 本发明由于采取以上技术方案，其具有以下优点：1、本发明提出了一套满足单孔腹腔镜手术施展流程的手术系统，该系统中的三个柔性手术工具和一个成像工具可通过同一多腔管体进入人体施展手术，并且多腔管体还可以提供有多个多功能腔道。2、本发明的导管体采用具有特定空间曲线构型的导管，导管可将所述柔性手术工具、成像工具中的柔性臂体引导进入同一多腔管体中，既保证了多个工具通过单一手术切口时的尺寸限制，又满足相应驱动模组在体外的空间排布需求。根据不同的驱动模组尺寸大小以及运动特征，可调整导管形状，以实现紧凑的体外空间排布。3、本发明提出了导管体、成像工具、柔性手术工具、骨架、成像工具驱动模组以及手术工具驱动模组的模块化可拆分设计方案，并提出了可行的手术安装施展流程。4、本发明中成像工具以及柔性手术工具的驱动输入均布置于其相应驱动传动单元前方，成像工具以及柔性手术工具均可由手术机器人近端插入并匹配相应驱动模组，实现快速的安装。此种排布方案保证了安装时的简便性，同时保证了手术系统的空间紧凑性。

附图说明

[0020] 图1是本发明柔性手术工具的结构示意图；

[0021] 图2是本发明柔性臂体的结构示意图；

[0022] 图3(a)和(b)是本发明成像工具的结构示意图；

[0023] 图4(a)～(e)是本发明导管体的结构示意图；

[0024] 图5是本发明驱动体的结构示意图；

[0025] 图6是本发明柔性手术工具驱动模组的结构示意图；

[0026] 图7是本发明成像工具驱动模组的结构示意图；

[0027] 图8(a)～(g)是本发明的安装施展流程图。

具体实施方式

[0028] 以下将结合附图对本发明的较佳实施例进行详细说明，以便更清楚理解本发明的目的、特点和优点。应理解的是，附图所示的实施例并不是对本发明范围的限制，而只是为了说明本发明技术方案的实质精神。

[0029] 如图1、图3～图5所示，本发明提供的单孔腹腔镜手术系统包括柔性手术工具10、成像工具30、导管体40和驱动体50。

[0030] 其中,柔性手术工具10包括手术执行器101、柔性臂体102、刚性臂体103、柔性手术工具驱动传动单元104以及驱动输入接口105。手术执行器101紧固连接于柔性臂体102远端,其可为机械式手术执行器,如手术钳、剪刀、止血钳等,亦可为能量式手术执行器,如电切刀、电凝头等。柔性臂体102为拥有多个弯转自由度的多构节柔性结构,在本实施例中,柔性臂体102具有两个构节,可实现四个弯转自由度。柔性臂体102近端通过刚性臂体103连接到柔性手术工具驱动传动单元104,其中刚性臂体103为直杆状刚性结构,其长度可根据功能需求调整。需要注意的是,在特定情况下,柔性臂体102也可直接连接到柔性手术工具驱动传动单元104。柔性手术工具驱动传动单元104可以将位于柔性手术工具驱动传动单元104远端的驱动输入接口105所接收的运动转换为柔性臂体102多个自由度的弯转运动,其中驱动输入接口105所接收的所述运动可为旋转运动或直线运动,在本实施例中为旋转运动。

[0031] 如图2所示,柔性臂体102包括第一构节201、第二构节202和套于柔性臂体102外部的柔性封皮209(图中已隐藏柔性臂体102前端的部分封皮209),第一构节201包括第一构节间隔盘204、第一构节固定盘205和第一构节结构骨203;第二构节202包括第二构节间隔盘207、第二构节固定盘208和第二构节结构骨206;封皮209可提高柔性臂体102的插入柔顺性。其中,多个第一构节间隔盘204和第二构节间隔盘207分别间隔分布于第一构节201和第二构节202中,作用是防止第一构节结构骨203和第二构节结构骨206在受推时失稳。第一构节结构骨203一端固定于第一构节固定盘205,另一端依次穿过第一构节间隔盘204和刚性臂体103,最后固定于柔性手术工具驱动传动单元104中;相似的,第二构节结构骨206一端固定于第二构节固定盘208,另一端依次穿过第二构节间隔盘207、第一构节固定盘205、第一构节间隔盘204和刚性臂体103,最后固定于柔性手术工具驱动传动单元104中。通过协同推拉第一构节结构骨203可实现第一构节201向任意方向的弯转;相似的,通过协同推拉第二构节结构骨206可实现第二构节202向任意方向的弯转。

[0032] 在一个优选的实施例中,刚性臂体103中同样包含间隔分布的间隔盘和套于刚性臂体103外部的封皮209,与柔性臂体103所不同的是,刚性臂体103外部的封皮209为刚性的。

[0033] 在一个优选的实施例中,柔性臂体102包括的构节数可以是一个或者多于两个,各构节结构骨可为杆状或管状结构,且数量为三个以上。当构节数多于两个时,各构节之间采用串联的方式连接,即远离柔性手术工具驱动传动单元104的构节之结构骨203(206)从接近柔性手术工具驱动传动单元104的构节之固定盘208(205)和间隔盘207(204)上穿过。若接近柔性手术工具驱动传动单元104的构节之结构骨203(206)采用管状结构,远离柔性手术工具驱动传动单元104的构节之结构骨203(206)也可从接近柔性手术工具驱动传动单元104的构节之结构骨206(203)内穿过。

[0034] 如图3(a)和(b)所示,成像工具30包括成像照明模组301、柔性臂体302、刚性臂体303、成像工具驱动传动单元304和驱动输入接口305。其中,成像照明模组301紧固连接于柔性臂体102远端,其集成了两个用于实现立体视觉的摄像头306和多个照明器件307。柔性臂体302近端通过刚性臂体303连接到成像工具驱动传动单元304,成像工具驱动传动单元304可以将位于成像工具驱动传动单元304远端的驱动输入接口305所接收的运动转换为柔性臂体302多个自由度的弯转运动,其中驱动输入接口305所接收的运动可为直线运动或旋转

运动,在本实施例中为旋转运动。需要说明的是,成像工具中的柔性臂体302、刚性臂体303分别与柔性手术工具中的柔性臂体102、刚性臂体103结构类似,不同的是其截面形态与长度。

[0035] 如图4(a)~(e)所示,导管体40包括多腔管体401、外套管402、连接接口412、导管409、远端板403和近端板407。在本实施例中,多腔管体401包括三个封闭的柔性手术工具通过腔道404、一个开放的成像工具通过腔道405和四个封闭的多功能腔道406(仅以此为例,并不限于此)。外套管402可套于多腔管体401外,使开放的成像工具通过腔道405封闭。连接接口412紧固连接于远端板403上,其可分别与多腔管体401和外套管402进行可拆卸连接。远端板403与近端板407通过多根支撑结构杆408连接,导管409远端固定于连接接口412上,并与柔性手术工具通过腔道404连通,导管409近端则固定于近端板403上且具有多个发散分布的导管入口410。导管409可将各柔性臂体102连同相应的柔性手术工具驱动传动单元104向空间不同方向引导,以避免各柔性手术工具驱动传动单元104相互干涉,并同时最优化如图5所示的各驱动模组所占体积。在本实施例中,由于成像工具30远端为具有较大直径的成像照明模组301,相比较柔性手术工具10,其无法通过直径稍大于柔性臂体302的封闭腔道。因此,导管体40在未安装外套管402的状态下,成像工具通过腔道405为开放结构,与此同时,在远端板403、近端板407以及连接接口412上,开设有与成像工具通过腔道405相匹配的开放的成像工具安装缺口411,成像工具30中柔性臂体302和刚性臂体303可直接由缺口方向安装到成像工具通过腔道405以及成像工具安装缺口411之中,此时成像照明模组301的端面与多腔管体401的远端端面贴合,形成封闭的圆柱体,内径大于成像照明模组301外径的外套管402可直接套于多腔管体401外,并与连接接口412固定连接。

[0036] 如图5所示,驱动体50主要由骨架501、柔性手术工具驱动模组502和成像工具驱动模组503组成。其中,骨架501远端与导管体40中的近端板407紧固连接。在骨架501上紧固连接有三个柔性手术工具驱动模组502以及一个成像工具驱动模组503(仅以此为例,并不限于此)。在本实施例中,三个柔性手术工具驱动模组502和一个成像工具驱动模组503采用平行于中心轴线的布置以对应导管体40中导管入口410的空间位置和指向。

[0037] 如图6所示,柔性手术工具驱动模组502包括线性模组601和柔性手术工具电机组模块602。线性模组601与骨架501紧固连接,且线性模组601中的滑块与柔性手术工具电机组模块602固定连接。柔性手术工具电机组模块602上开设有柔性臂体通过孔604,柔性手术工具电机组模块602近端设置(包括旋转设置与滑动设置,在本实施例中为旋转设置)有驱动接口603。柔性手术工具10可方便的通过位于柔性手术工具驱动传动单元104近端的驱动接口603与驱动输入接口105的匹配安装到柔性手术工具电机组模块602上。此时柔性手术工具10中的柔性臂体102穿过柔性臂体通过孔604从而进入到导管409中。驱动接口603接收柔性手术工具电机组模块602产生的运动,并通过与其连接的柔性手术工具10中的驱动输入接口105,传递运动(包括旋转运动与直线运动,在本实施例中为旋转运动)驱动柔性手术工具10。柔性手术工具驱动传动单元104将输入的运动转换为柔性臂体102向任意方向弯转的运动(在本实施例中为四个弯转自由度)和对手术执行器101的驱动;同时,柔性手术工具电机组模块602可驱动柔性手术工具10整体旋转并进而实现柔性臂体102自身旋转的自由度;进一步地,线性模组601可通过与柔性手术工具电机组模块602紧固连接的滑块驱动柔性手术工具电机组模块602和柔性手术工具10整体前后进给,进而实现柔性臂体102的整体

进给自由度。因此,在本实施例中,柔性手术工具驱动模组502共可实现柔性手术工具10共六个自由度运动。需要注意的是,线性模组601以及柔性手术工具电机模组602的排布需要保证该线性模组601驱动柔性手术工具10时,柔性臂体102可顺利经导管入口410进入导管409。

[0038] 如图7所示,成像工具驱动模组503结构及功能与柔性手术工具驱动模组502类似,成像工具驱动模组503包括线性模组701和成像工具电机模组702。成像工具电机模组702通过位于其近端的驱动接口703与成像工具30中的驱动输入接口305匹配,连同线性模组701可实现成像工具30除整体旋转自由度外的其他五个自由度,该五个自由度包括柔性臂体302的四个弯转自由度以及整体进给自由度。由于不需要旋转自由度,成像工具30中刚性臂体303的轴线可偏离成像工具驱动传动单元304的轴线,因此成像工具电机模组702中间无通孔。同样需要注意的是,线性模组701以及成像工具电机模组702的排布需要保证该线性模组701驱动成像工具30时,柔性臂体302与刚性臂体303可顺利在成像工具安装缺口411和成像工具通过腔道405中前后运动。

[0039] 需要说明的是,导管409的空间形状可根据柔性手术工具驱动模组502的空间位置及指向进行调整,在本实施例中,导管409为平面相切的两段圆弧,且成像工具驱动模组503中线性模组701与成像工具通过腔道405的轴线平行,并使得位于近端板407上导管入口410的轴线与多腔管体401中柔性手术工具通过腔道404轴线平行并形成足够的偏移量来避免各驱动模组的运动干涉,柔性手术工具电机模组502的整体进给方向需与导管入口410的轴线平行。

[0040] 图8(a)~(g)展示本发明的安装施展流程,包括以下步骤:

[0041] 1)如图8(a)所示,手术前,在病患体外将未安装外套管402的导管体40与骨架501连接。此时,线性模组601和线性模组701的滑块携带柔性手术工具电机模组602和成像工具电机模组702处于距离导管体40最远的初始状态。

[0042] 2)如图8(b)所示,将成像工具30安装至成像工具电机模组702。将成像工具30中的柔性臂体302以及刚性臂体303同时安装到未安装外套管402状态下的导管体40中的成像工具通过腔道405和成像工具安装缺口411中,此时成像照明模组301的端面与导管体40中的多腔管体401的远端端面贴合,形成封闭的柱状结构。

[0043] 3)如图8(c)所示,成像照明模组301外径小于等于多腔管体401直径,外套管402由远端套至多腔管体401,外套管402末端与连接接口412快速连接。此时,成像照明模组301从外套管402远端伸出,贴于导管体40远端,二者共同呈封闭柱状结构。至此,该单孔腹腔镜手术系统体外安装完毕。进而,可移动骨架501驱动本实施例中的单孔腹腔镜手术系统整体运动,将处于工作状态的成像照明模组301及导管体40的远端经固定于单一手术切口的鞘套插入病患体内。

[0044] 4)如图8(d)所示,在成像工具驱动模组503驱动下,柔性臂体302向前整体进给伸出成像工具通过腔道405并翻展至合适位置以达到预定视角,并让出多腔管体401中柔性手术工具通过腔道404的出口。

[0045] 5)如图8(e)所示,将多个柔性手术工具10从近端安装至柔性手术工具驱动模组502上。柔性手术工具10远端的柔性臂体102依次经柔性手术工具驱动模组502上的柔性臂体通过孔604和导管体40中的导管409插入多腔管体401中的柔性手术工具通过腔道404。

[0046] 6) 如图8 (f) 所示,在各柔性手术工具驱动模组502的驱动下,各柔性臂体102向前整体进给伸出柔性手术工具通过腔道404并弯转成如附图所示的姿态,以进行单孔腹腔镜手术操作。

[0047] 7) 如图8 (g) 所示,在工作状态下,单孔腹腔镜手术系统的病患体内部分具体包括一个柔性臂体302及其携带的成像照明模组301、三个柔性臂体102及其携带的机械式或能量式手术执行器101和部分导管体40及其中的数个多功能腔道406。

[0048] 本发明仅以上述实施例进行说明,各部件的结构、设置位置及其连接都是可以有所变化的。在本发明技术方案的基础上,凡根据本发明原理对个别部件进行的改进或等同变换,均不应排除在本发明的保护范围之外。

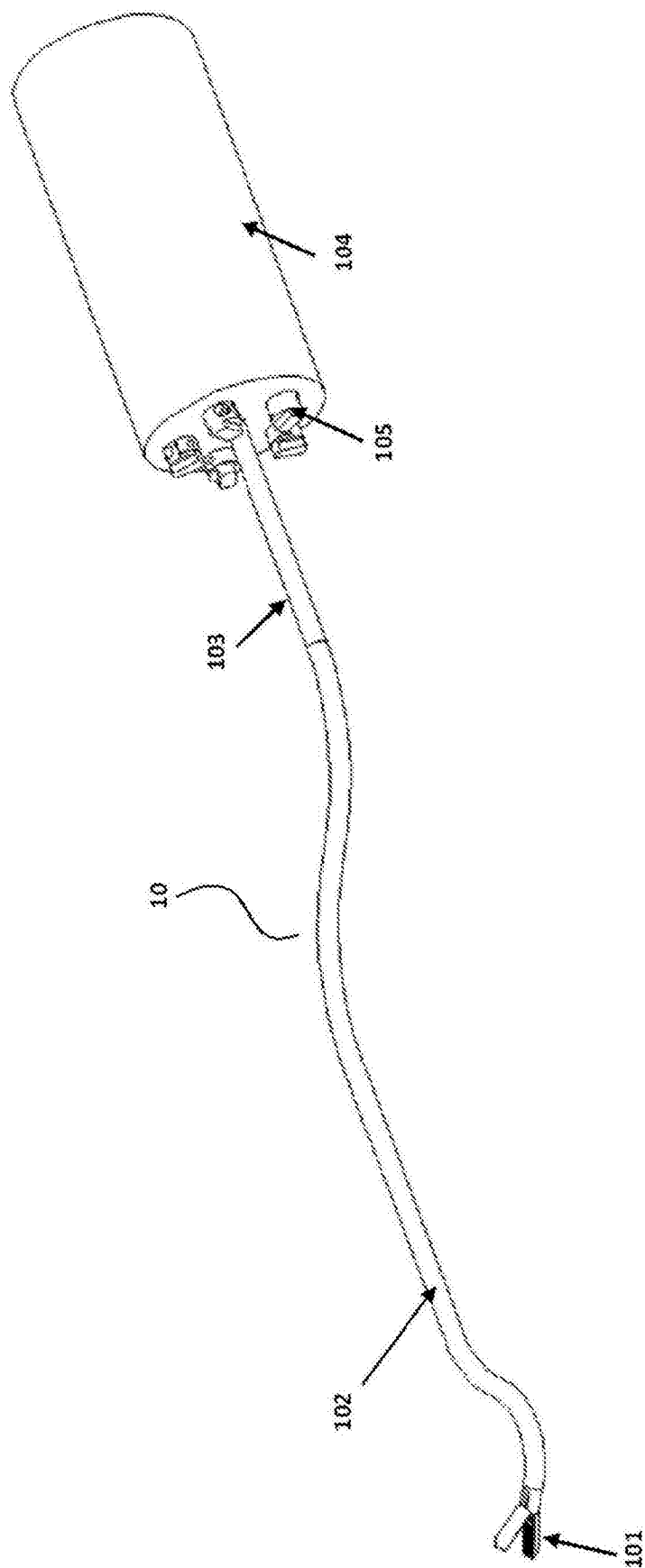


图1

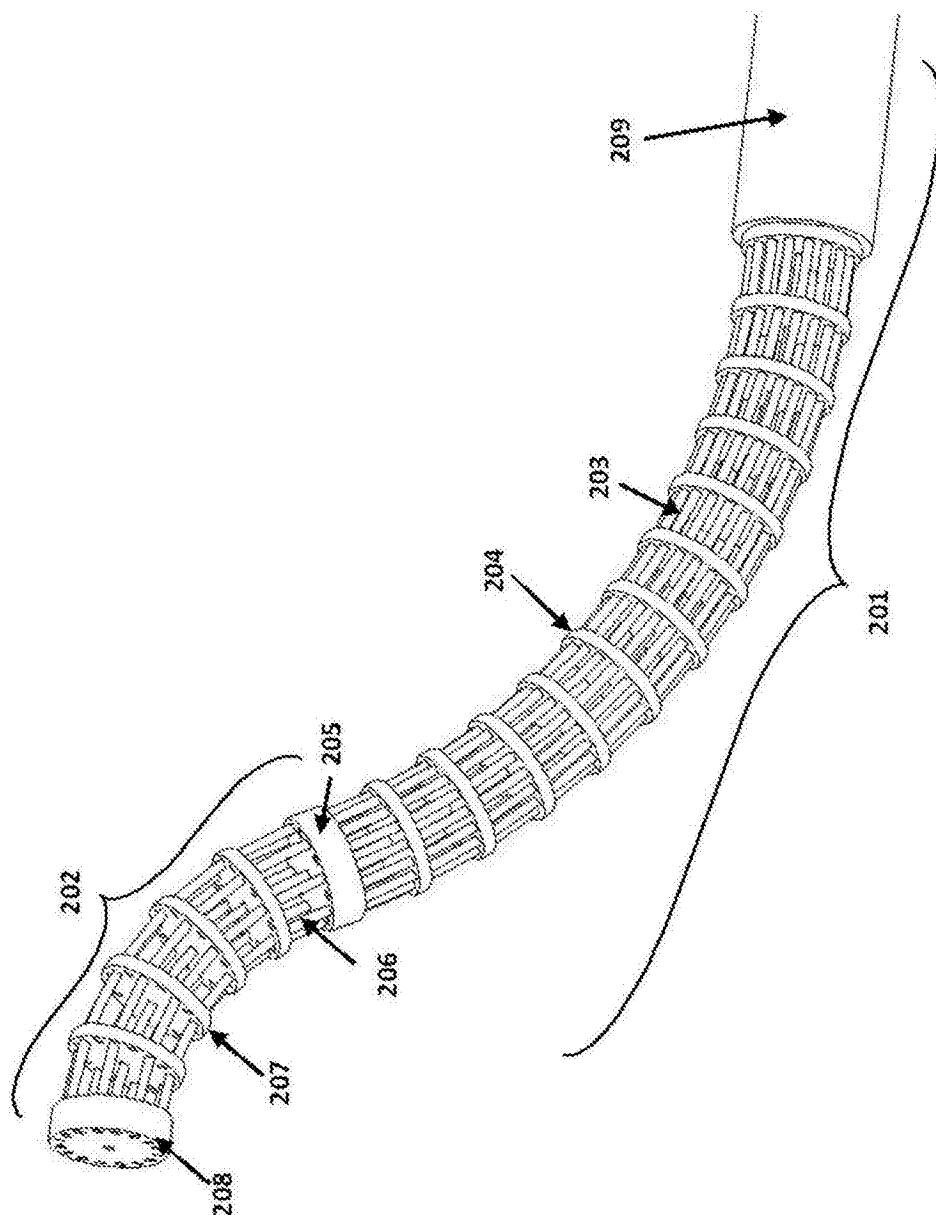


图2

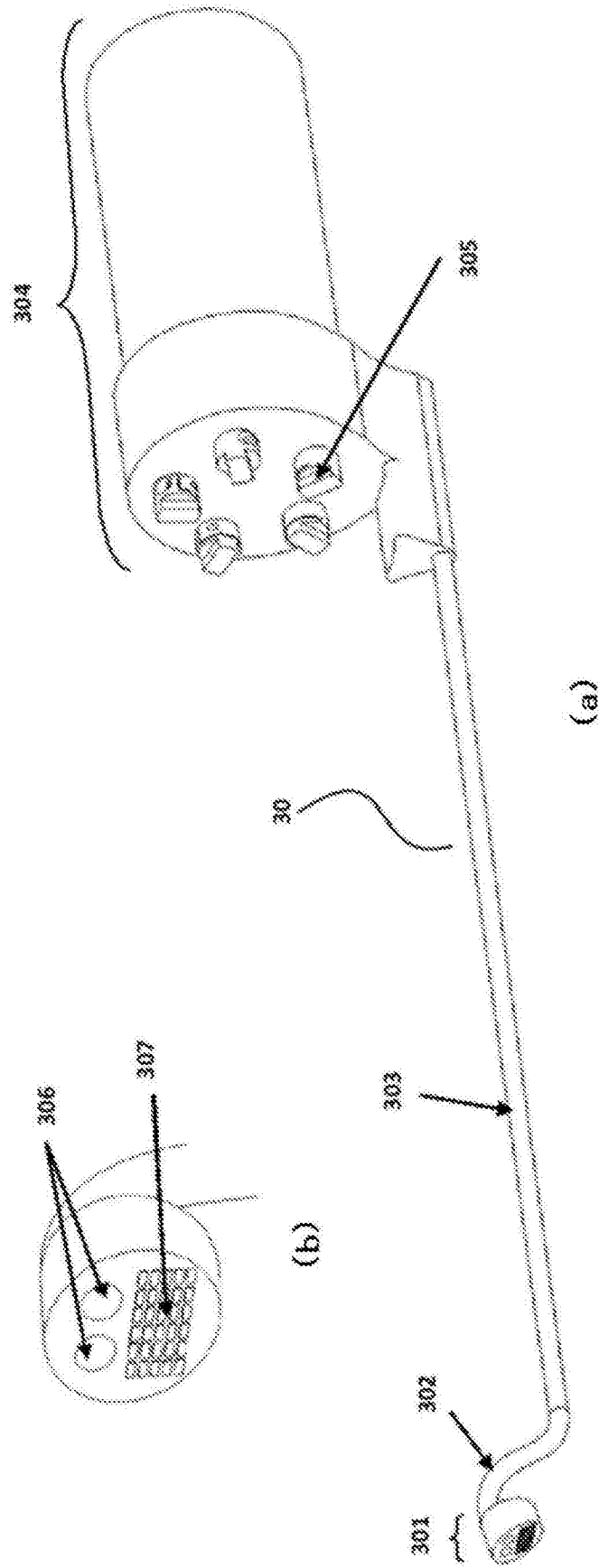


图3

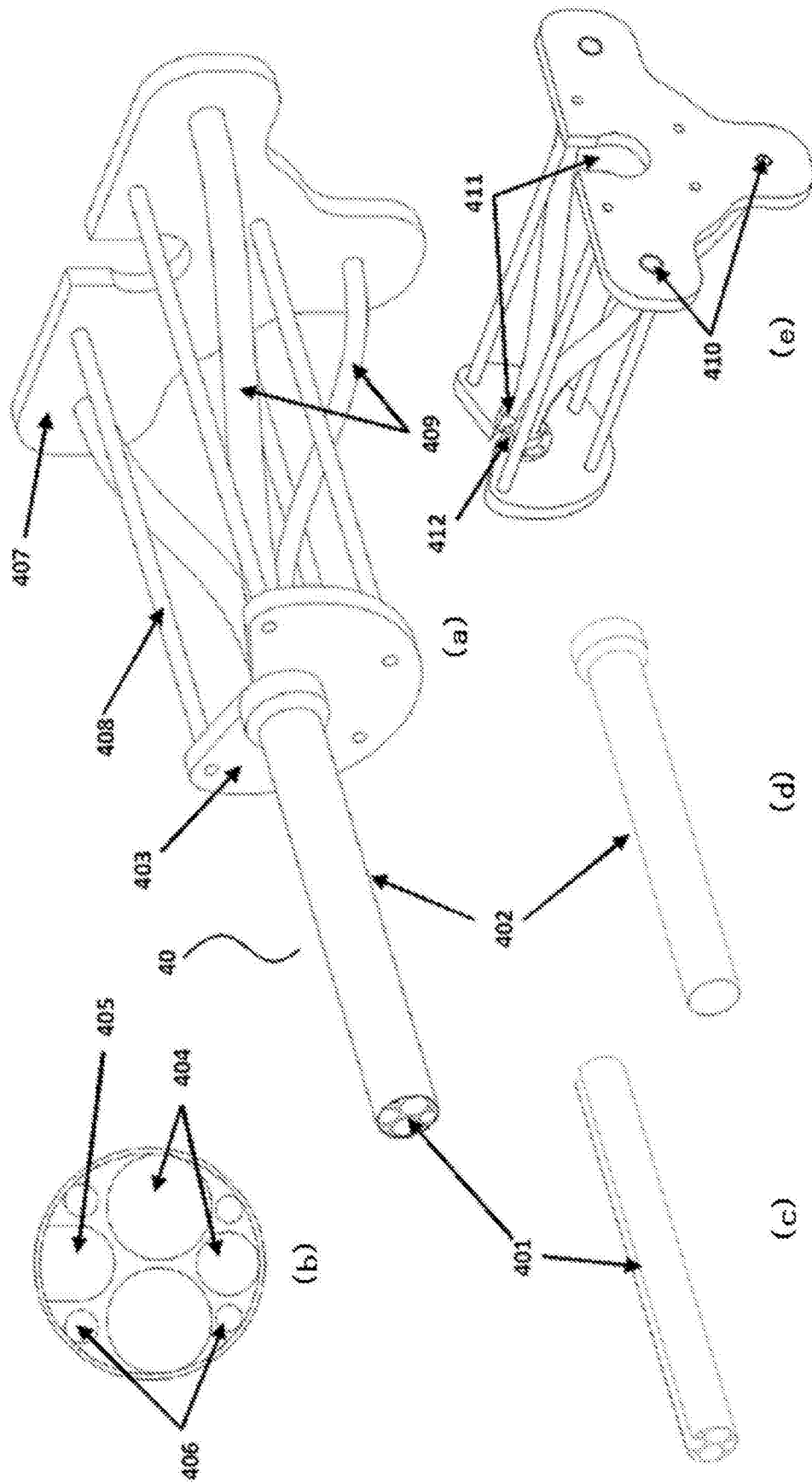


图4

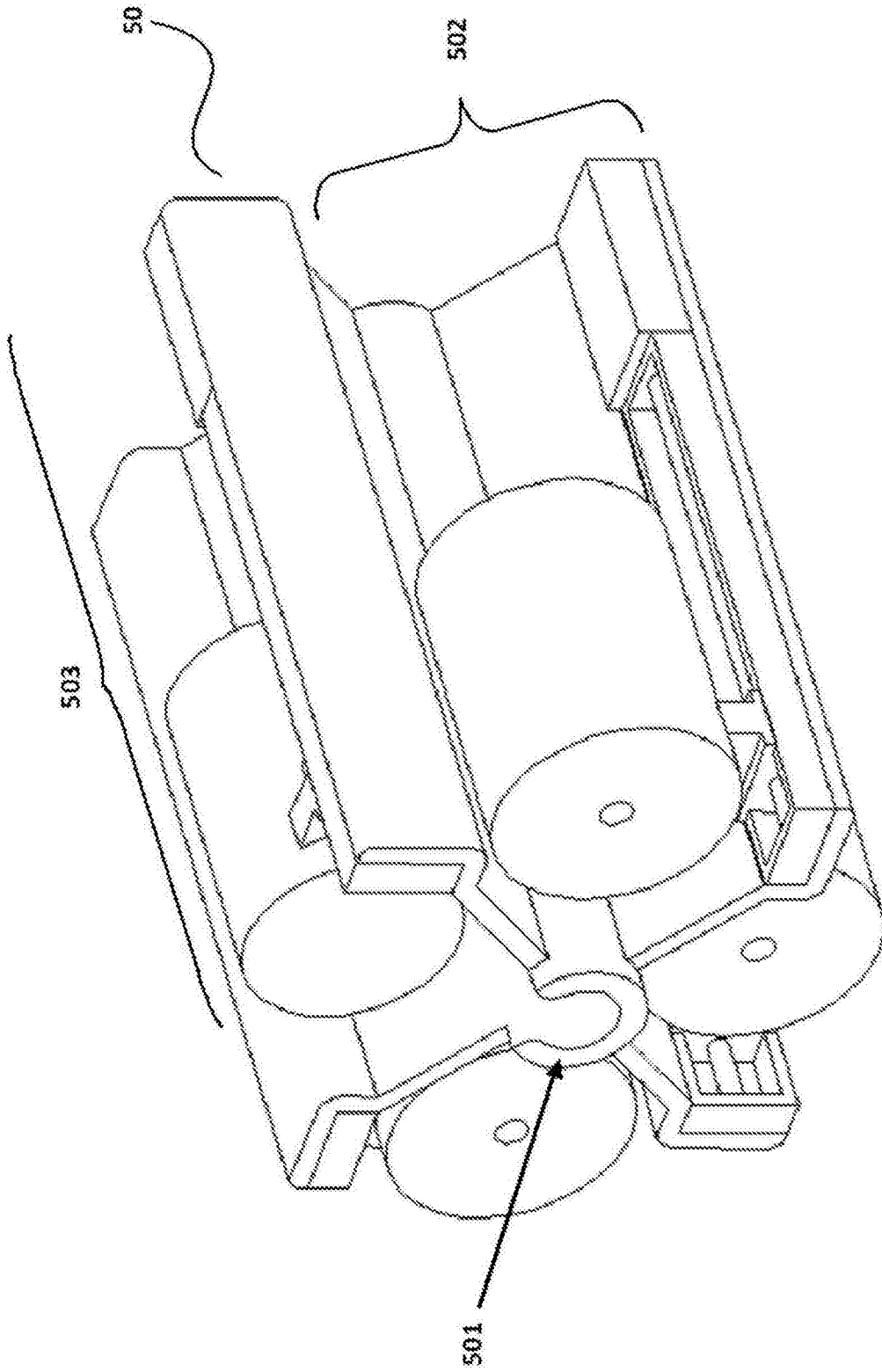


图5

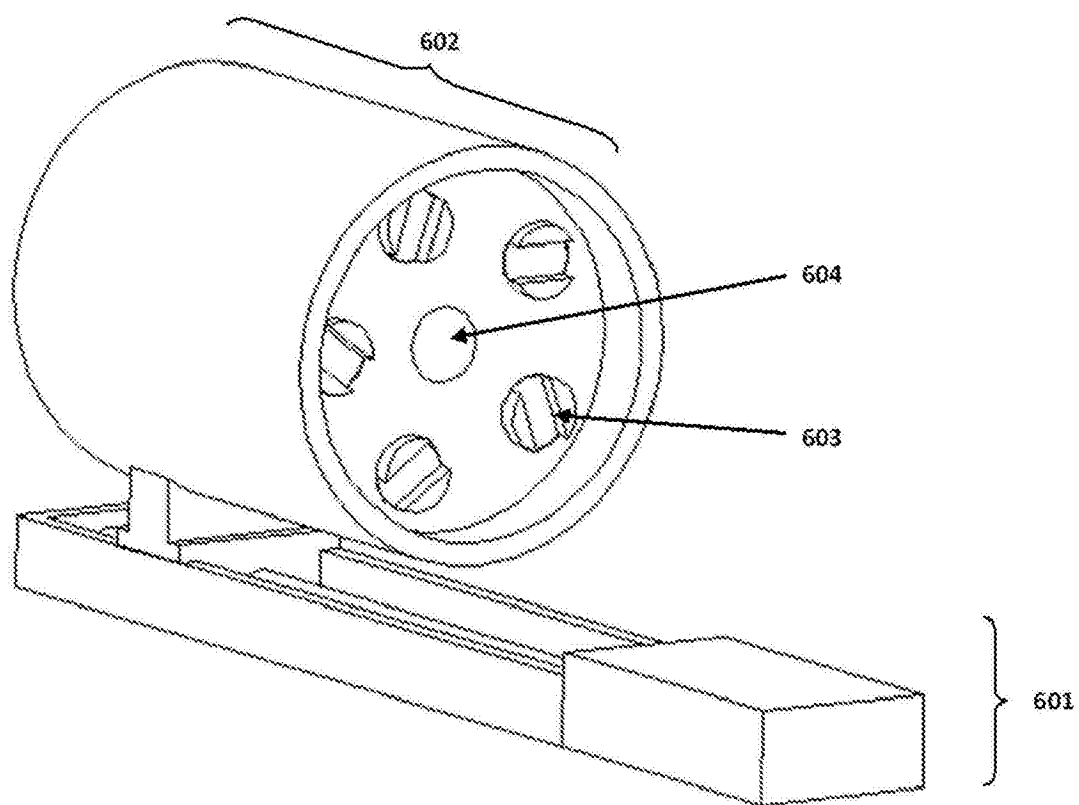


图6

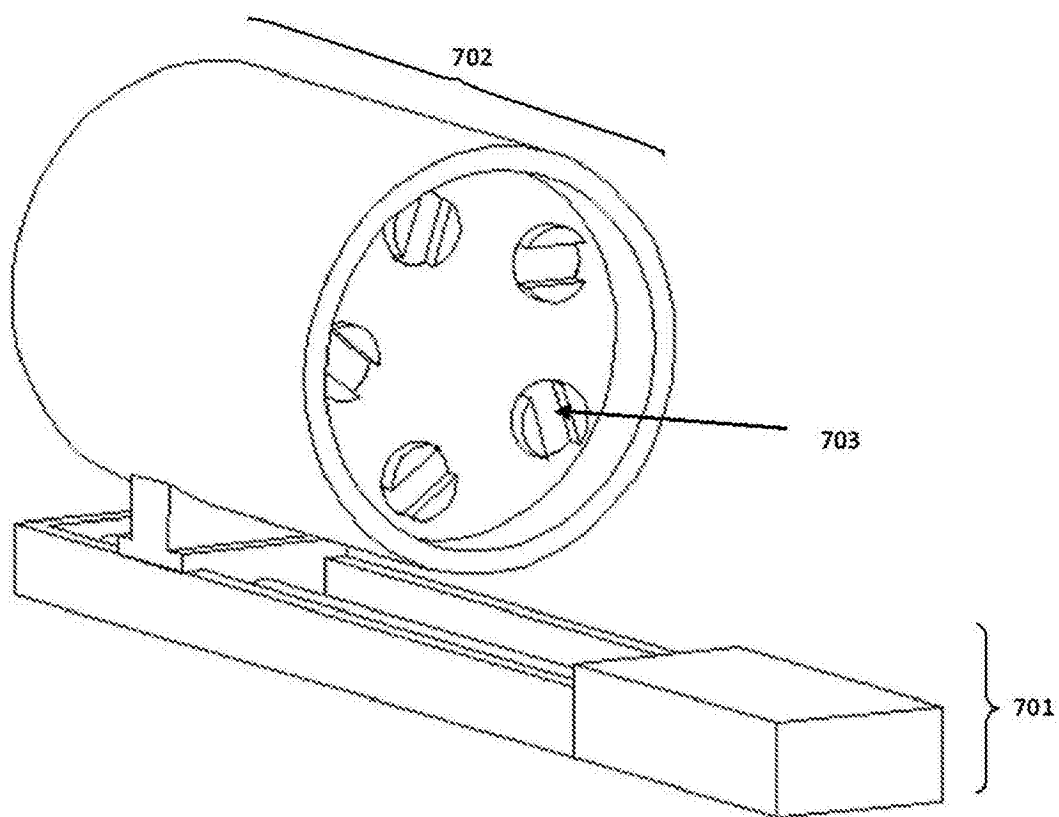


图7

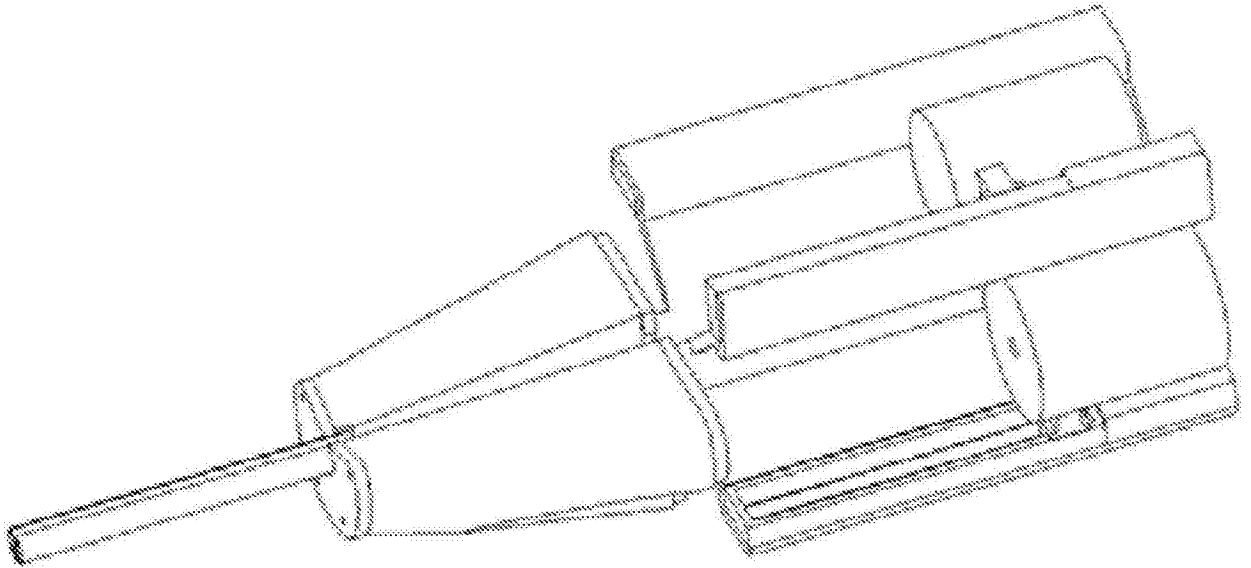


图8 (a)

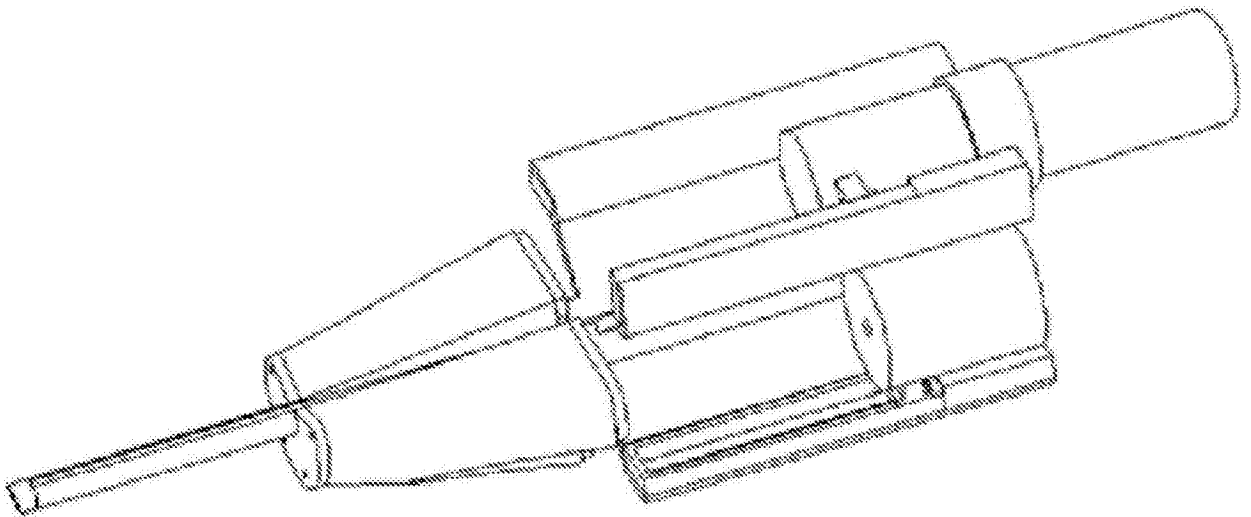


图8 (b)

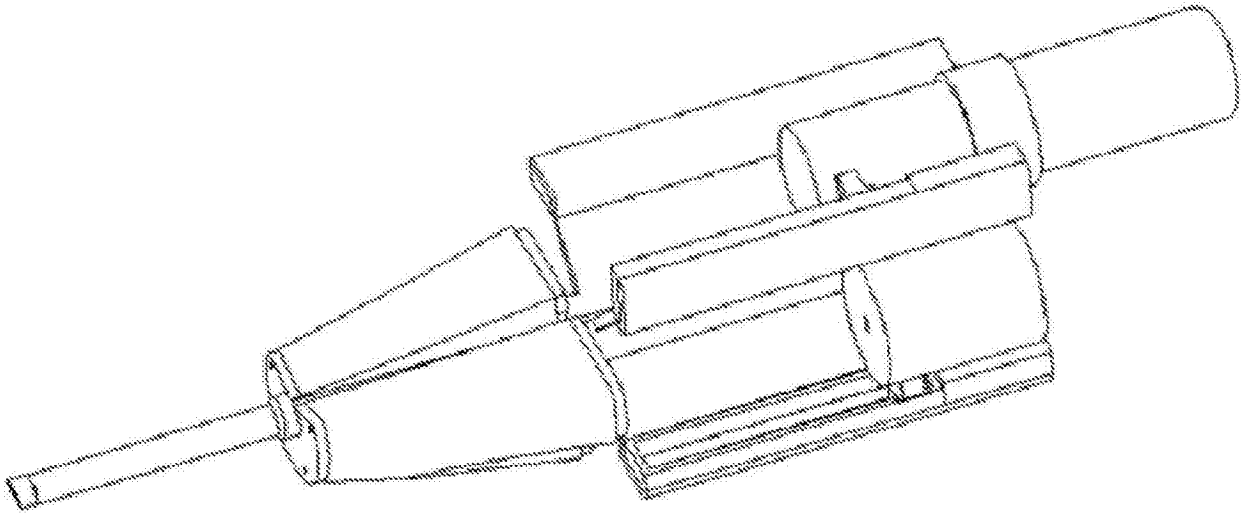


图8(c)

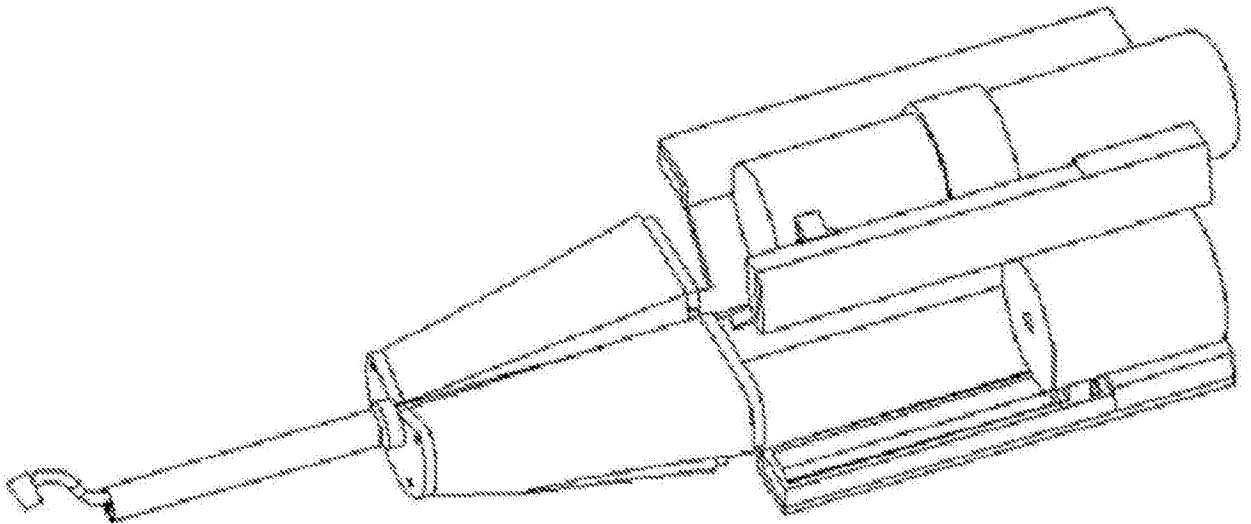


图8(d)

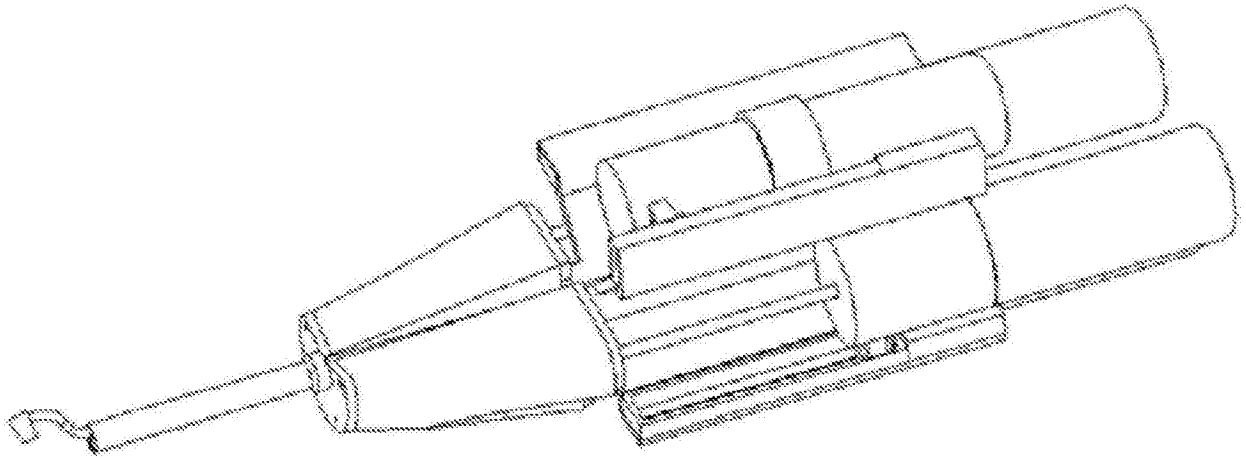


图8(e)

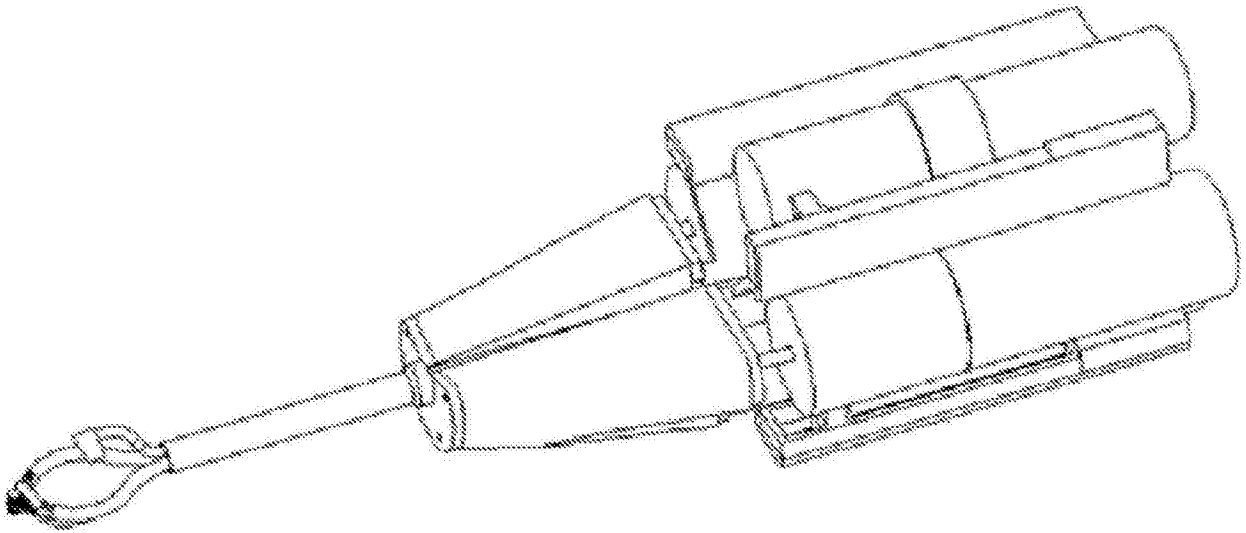


图8(f)

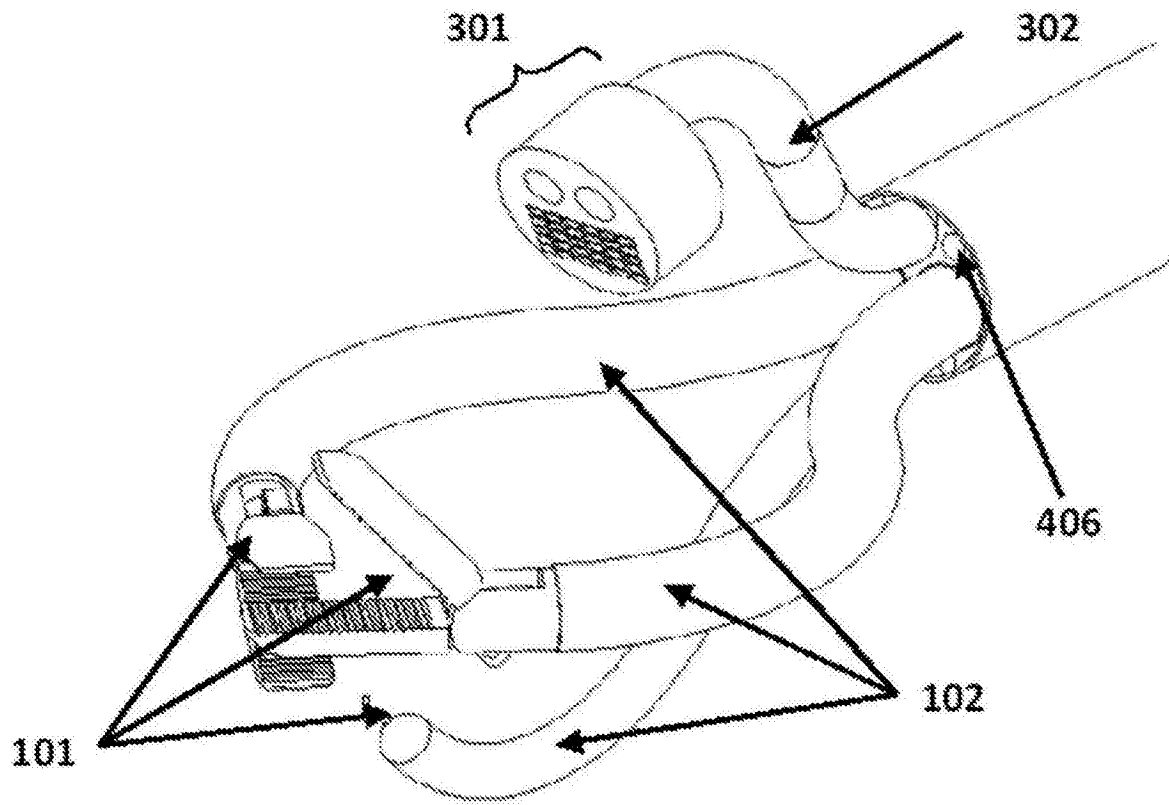


图8(g)

专利名称(译)	一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统		
公开(公告)号	CN106420058A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201610795893.2	申请日	2016-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京术锐技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京术锐技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京术锐技术有限公司		
[标]发明人	徐凯 赵江然 戴正晨 刘欢 陈煜阳 刘增辉		
发明人	徐凯 赵江然 戴正晨 刘欢 陈煜阳 刘增辉		
IPC分类号	A61B34/30 A61B17/00		
CPC分类号	A61B17/00234		
代理人(译)	关畅 谢斌		
其他公开文献	CN106420058B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种驱动前置的单孔腹腔镜手术系统，包括柔性手术工具、成像工具、导管体和驱动体；柔性手术工具包括第一柔性臂体、手术执行器和第一驱动传动单元；成像工具包括第二柔性臂体、成像照明模组和第二驱动传动单元；导管体包括导管和多腔管体；驱动体包括与导管体关联的骨架，以及紧固连接于骨架上且分别与第一和第二驱动传动单元关联的多个驱动模组；驱动模组通过与之关联的第一驱动传动单元实现第一柔性臂体的整体进给自由度、整体旋转自由度和弯转自由度；驱动模组通过与之关联的第二驱动传动单元实现第二柔性臂体的整体进给自由度和弯转自由度。本发明可以使多个柔性手术工具和成像工具通过同一多腔管体进入人体施展手术。

