



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107349014 A

(43)申请公布日 2017. 11. 17

(21)申请号 201710520779.3

(22)申请日 2017.06.30

(66)本国优先权数据

201710402780.6 2017.06.02 CN

(71)申请人 北京邮电大学

地址 100876 北京市海淀区西土城路十号

(72)发明人 苏柏泉 扎马尔依拉·合孜尔
闫昊

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 1/005(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61B 17/00(2006.01)

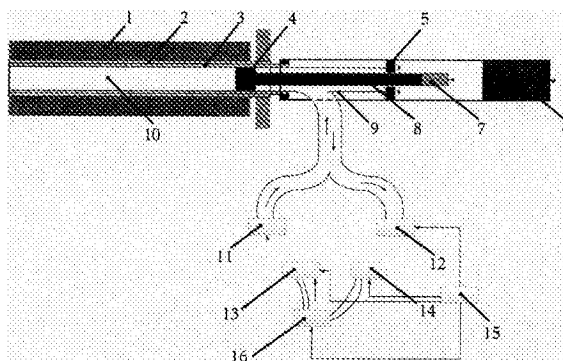
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人

(57)摘要

本发明公开了一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,包括:布满气腔的硅胶软管、静管、动管、充气堵头、口F闭合器、动管驱动器T2、实心软管驱动器T1、实心软管、口F、共用腔道H、电磁阀、电磁阀、电磁阀、电磁阀、控制器、气泵、气腔;本发明刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人的弹性表面可以满足腔体的多自由度非线性运动,机器人的内部软管的编码具有外部气腔软管多方向变形和多自由度运动,且运动轨迹可以确定,精度高。本发明的机器人结合刚性与柔性内窥镜的优势,避免刚性与柔性内窥镜的缺陷,具有发明的安全性。



1. 一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,包括硅胶软管1、静管2、动管3、充气堵头4、口F闭合器5、动管驱动器T2 6、实心软管驱动器T1 7、实心软管8、口F 9、共用腔道10、电磁阀11、电磁阀12、电磁阀13、电磁阀14、控制器15、气泵16、气腔17;

一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人由硅胶软管(1)、静管(2)、动管(3)、充气堵头(4)、口F闭合器(5)、动管驱动器T2(6)、实心软管驱动器T1(7)、实心软管(8)、口F(9)、共用腔道(10)、电磁阀(11)、电磁阀(12)、电磁阀(13)、电磁阀(14)、控制器(15)、气泵(16)、气腔(17)构成。其中气动可变形段从外到内依次紧扣。最外面的硅胶软管(1)与中间部位的静管(2)是固定套在一起的,它们之间没有相对位移。静管(2)和动管(3)是套在一起的,其中动管对静管来说有相对位移。实心软管(8)在动管(3)的内部,它们之间也有相对位移。充气堵头(4)和实心软管驱动器T1(7)跟实心软管(8)连着的,一个在实心软管(8)的头部端,另一个在实心软管(8)的尾部端。实心软管(8)夹在口F闭合器(5)中间。动管(3)和动管驱动器T2(6)之间是连着的。控制器(15)分别与四个电磁阀(11-14)和气泵(16)连接。口F闭合器(5)和口F(9)连着的。硅胶软管(1)里面布满气腔(17),也就是说气腔(17)在硅胶软管(1)的内部,其气腔(17)呈现出模块顺次串行连接。共用腔道(10)在实心软管(8)的内部;

控制器(15)控制部分控制气压与机械拉动装置,控制气泵(16)的启动和关闭,以及电磁阀(11-14)的通路的切换,实现电磁阀(11-14)的两种状态转换,使机器人正常工作;

电磁阀(11-14)通过线圈驱动和两种状态的转换,只能开或关,开关时动作时间短,实现机器人从外界充气和向外接排气的功能。

2. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,所述的最外层硅胶软管(1)可以用别的软管来代替,只要是具有柔软性和气腔的软管都行,从而可以满足机器人整体的灵活性的要求。

3. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于所述的静管(2)和动管(3)我们可以采用任何一个管,只要有编码的管都可以选择为我们的材料。

4. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,所述的气体也可以换成水,油等液体来代替。

5. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,所述的充气堵头(4)不仅具有防止气体流通的作用,还可以防止液体流通,从而实现硅胶软管(1)形状将不会发生改变。

6. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,所述的最外层硅胶软管(1),其弹性表面可以满足腔体的多自由度非线性运动,同时静管(2)和动管(3)的编码实现了外部硅胶软管多方向变形和多自由度运动,且运动轨迹可以确定,精度高。

7. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,所述的硅胶软管(1)头部内还可以加用特殊光谱的CCD或内窥纤维镜等检测装置提供新的诊疗图像信息,可用图像处理技术获得病变组织的特殊图像,还可通过电讯手段进行远程会诊。

8. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,所述的动管驱动器T2(6)有启动停止,方向控制,位移控制,同时它具有控制实心软管驱动器T1(7)的方向和位移以及启动停止等多功能。

9. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,其特征在于,所述的动

管驱动器T2 (6) 还可以控制口F闭合器 (5) 的闭合和打开。

10. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人, 其特征在于, 所述的电磁阀 (11-14), 根据我们的需要还可以替换成流量控制阀、液压水位控制阀、紧急关闭阀、水泵控制阀、多功能控制阀等多种阀门。

11. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人, 其特征在于, 所述的气腔 (17) 在软管上呈现为蜂窝状, 数量大, 排布整密, 这样可以提高整个软体机器人的精度与灵活性。

12. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人, 其特征在于, 所述的气动可变形段一圈气腔 (17) 组数和一组气腔 (17) 的数量可以根据其机器人的大小进行更改。

13. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人, 其特征在于, 所述的气体驱动段共用腔道 (10) 与内窥镜器械复用一根软管。

14. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人, 其特征在于, 所述的控制器 (15) 还可以直接控制制动管驱动器T2 (6) 和实心软管驱动器T1 (7) 的启动停止, 方向和位移。

15. 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人, 其特征在于, 所述的气腔 (17) 的壁厚为中间薄两边厚, 当有气压时, 扩张会优先发生在壁薄的区域, 中间的气腔优先膨胀。这里的壁厚也可以是中间厚两边薄, 这个是由我们体内的组织来确定的, 从而保证刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人按照设定的工作模式工作。

刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,特别涉及一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人。

背景技术

[0002] 当前,内窥镜型微创手术机器人主要分为两类,刚性内窥镜微创手术机器人和柔性内窥镜微创手术机器人。刚性内窥镜微创手术机器人的工作原理主要为:把刚性内窥镜直接插到人的腔道,其操作病理组织时稳定准确以及精度高。刚性内窥镜微创手术机器人的主要问题是:该类机器人无法适应人体复杂腔道,不能在人体内的拐角处弯曲,因而难以应用于体内组织病变的微创治疗,虽然其操作病理组织时稳定准确以及精度高,但灵活性低。柔性内窥镜微创手术机器人所采用的原理主要为:该类机器人能在人体内的拐角处轻易地弯曲,其插入部及头部均能弯曲,灵活性高。这种机器人结构形式的问题在于,柔性内窥镜对人体腔道复杂的内部结构具有很好的适应能力,且在与软组织接触时,不会对软组织产生过大压力导致的损伤,但操作不稳定,准确性差,精度低。

发明内容

[0003] 本发明提出一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,具有该结构特征的机器人是气压调节驱动变形的,其弹性表面可以满足腔体的多自由度非线性运动,内部软管的编码具有外部气腔软管多方向变形和多自由度运动,且运动轨迹可以确定,精度高。能适应人体复杂腔道,与软组织接触时,不会对软组织产生过大压力导致的损伤,操作稳定,灵活性高。

[0004] 一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,包括:布满气腔的硅胶软管、静管、动管、充气堵头、口F闭合器、动管驱动器T2、实心软管驱动器T1、实心软管、口F、共用腔道H、多个电磁阀、控制器、气泵、气腔;

[0005] 一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人由气动可变形段(硅胶软管、静管、动管、实心软管、气腔)和驱动段(充气堵头、口F闭合器、动管驱动器T2、实心软管驱动器T1、口F、共用腔道、电磁阀、电磁阀、电磁阀、电磁阀、控制器、气泵)构成。其中气动可变形段从外到内依次紧扣在一起。最外面的硅胶软管与中间部位的静管是固定套在一起的,它们之间没有相对位移。静管和动管是套在一起的,它们之间有相对位移。实心软管在动管的内部,它们之间也有相对位移硅胶软管里面布满气腔,也就是说气腔在硅胶软管的内部。驱动段的充气堵头和实心软管驱动器T1在实心软管上,一个在实心软管的头部端,另一个在实心软管的尾部端。实心软管夹在口F闭合器中间。动管和动管驱动器T2之间是连着的。控制器分别与四个电磁阀和气泵连接。口F闭合器和口F连接。硅胶软管里面布满气腔,也就是说气腔在硅胶软管的内部,其气腔呈现出模块顺次串行连接。共用腔道在实心软管的内部;

[0006] 控制器的控制部分控制气压与机械拉动装置,控制气泵的启动和关闭,以及电磁阀的通路的切换,实现电磁阀的两种状态转换,使机器人正常工作;

[0007] 电磁阀,通过线圈驱动和两种状态的转换,只能开或关,开关时动作时间短,实现机器人从外界充气和向外接排气的功能;

[0008] 本发明的优点在于:

[0009] 1、该机器人在实现完毕气腔的充放气后,同样的软管抽出后可以放入多种医疗器械,即气体驱动腔道与内窥镜器械复用一个软管;

[0010] 2、机器人是气压调节驱动变形的,其弹性表面可以满足腔体的多自由度非线性运动,内部软管的编码具有外部气腔软管多方向变形和多自由度运动,且运动轨迹可以确定;

[0011] 3、该机器人不具有机械零件,具有操作的安全性;

附图说明

[0012] 本发明所述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0013] 图1是本发明实施例的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人的结构示意图;

[0014] 图2是机器人驱动段构成示意图;

[0015] 图3是机器人驱动段的气腔局部放大结构示意图(左)和布满气腔的硅胶软管(右)示意图;

[0016] 图4是静管和动管编码示意图;

[0017] 其中,图中:1-硅胶软管、2-静管、3-动管、4-充气堵头、5-口F闭合器、6-动管驱动器T2、7-实心软管驱动器T1、8-实心软管、9-口F、10-共用腔道、11-电磁阀、12-电磁阀、13-电磁阀、14-电磁阀、15-控制器、16-气泵、17-气腔。

具体实施方式

[0018] 下面将结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0019] 本发明是一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人,如图1所示,包括硅胶软管1、静管2、动管3、充气堵头4、口F闭合器5、动管驱动器T2 6、实心软管驱动器T1 7、实心软管8、口F 9、共用腔道10、电磁阀11、电磁阀12、电磁阀13、电磁阀14、控制器15、气泵16、气腔17。

[0020] 一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人由硅胶软管(1)、静管(2)、动管(3)、充气堵头(4)、口F闭合器(5)、动管驱动器T2(6)、实心软管驱动器T1(7)、实心软管(8)、口F(9)、共用腔道(10)、电磁阀(11)、电磁阀(12)、电磁阀(13)、电磁阀(14)、控制器(15)、气泵(16)、气腔(17)构成。其中气动可变形段从外到内依次紧扣在一起。最外面的硅胶软管与中间部位的静管是固定套在一起的,它们之间没有相对位移。静管和动管是套在一起的,其中动管对于静管有相对的位移。实心软管在动管的内部,它们之间也有相对位移。充气堵头和实心软管驱动器T1跟实心软管连着的,一个在实心软管的头部端,另一个在实心软管的尾部端。实心软管夹在口F闭合器中间。动管和动管驱动器T2之间是连着的。控制器分别与四个电磁阀和气泵连接。口F闭合器和口F连接。硅胶软管里面布满气腔,也就是说气腔在硅胶软管的内部,其气腔呈现出模块顺次串行连接;

[0021] 控制器的控制部分控制气压与机械拉动装置,控制气泵的启动和关闭,以及电磁阀的通路的切换,实现电磁阀的两种状态转换,使机器人正常工作;

[0022] 电磁阀,通过线圈驱动和两种状态的转换,只能开或关,开关时动作时间短,实现

机器人从外界充气和向外接排气的功能；

[0023] 所述的最外层硅胶软管1可以用别的软管来代替，只要是具有柔软性和气腔的软管都行，从而可以满足机器人整体的灵活性的要求；

[0024] 所述的静管2和动管3我们可以采用任何一个管，只要有编码的管都可以选择为我们的材料；

[0025] 所述的气体也可以换成水，油等液体来代替；

[0026] 所述的充气堵头6不仅具有防止气体流通的作用，还可以防止液体流通，从而实现硅胶软管形状将不会发生改变；

[0027] 所述的最外层硅胶软管1，其弹性表面可以满足腔体的多自由度非线性运动，同时静管2和动管3的编码实现了外部硅胶软管多方向变形和多自由度运动，且运动轨迹可以确定，精度高；

[0028] 所述的硅胶软管1头部内还可以加用特殊光谱的CCD提供新的诊疗图像信息，可用图像处理技术获得病变组织的特殊图像，还可通过电讯手段进行远程会诊；

[0029] 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人，其特征在于，所述的动管驱动器T2 6有启动停止，方向控制，位移控制，同时它具有控制实心软管驱动器T1 7的方向和位移以及启动停止等多功能；

[0030] 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人，其特征在于，所述的动管驱动器T2 6还可以控制口F闭合器5的闭合和打开；

[0031] 所述的电磁阀11-14，根据我们的需要还可以替换成流量控制阀、液压水位控制阀、紧急关闭阀、水泵控制阀、多功能控制阀等多种阀门；

[0032] 所述的气腔17在软管上呈现为蜂窝状，数量大，排布整密，这样可以提高整个软体机器人的精度与灵活性；

[0033] 所述的气动可变形段一圈气腔17组数和一组气腔17的数量可以根据的其机器人的大小进行更改；

[0034] 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人，其特征在于，所述的气体驱动段共用腔道10与内窥镜器械复用一根软管；

[0035] 根据权利要求1所述的刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人，其特征在于，所述的控制器15还可以直接控制动管驱动器T2 6和实心软管驱动器T1 7的启动停止，方向和位移；

[0036] 所述的气腔17的壁厚为中间薄两边厚，当有气压时，扩张会优先发生在壁薄的区域，中间的气腔优先膨胀。这里的壁厚也可以是中间厚两边薄，这个是由我们体内的组织来确定的，从而保证刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人按照设定的工作模式工作；

[0037] 工作过程：

[0038] 机器人工作，机械驱动产生驱动力。动管驱动器T2将所有的机械结构放入人体的内部，使全部气动可变形段的机构进入所需工作部位。实心软管驱动器T1驱动充气堵头使其进入到动管的底端，此时充气堵头到达动管的最末端。口F闭合器闭合。

[0039] 同时，驱动段的机械驱动结构拉动动管在静管中进行移动编码。编码完成后，编码的静管和动管气孔通气，驱动段机械控制结构开始通过电磁阀和控制器为动管与实心软管之间的间隙进行充放气。围绕硅胶软管一圈的四个气腔在不同时充气时，刚柔可切换内窥

镜中间的软管会发生向没有充气的一端弯曲变形的现象,气腔软管在编码的作用下在不同的位置开始弯曲变形,使得机器人灵活性高。

[0040] 气腔由于堵头的作用内部气压未发生变化,从而刚柔可切换内窥镜的弯曲变形也不会发生变化,此时的刚柔可切换内窥镜相当于刚性内窥镜。

[0041] 当气动可变形段全部置于人体内部所需工作地点后,充气完成,口F闭合器打开,通过驱动段机械结构将实心软管从动管中取出,再通过机械驱动将用于医疗工作的器械放入动管中进入人体的工作地点进行工作。

[0042] 最后提出该可变性机器人跟踪腔体空间形状的计算。

[0043] 根据本发明的实施例,具有以下优点:

[0044] 1、该机器人在实现完毕气腔的充放气后,同样的软管抽出后可以放入多种医疗器械,即气体驱动腔道与内窥镜器械复用一根软管;

[0045] 2、机器人是气压调节驱动变形的,其弹性表面可以满足腔体的多自由度非线性运动,内部软管的编码具有外部气腔软管多方向变形和多自由度运动,且运动轨迹可以确定;

[0046] 3、该机器人不具有机械零件,具有操作的安全性。

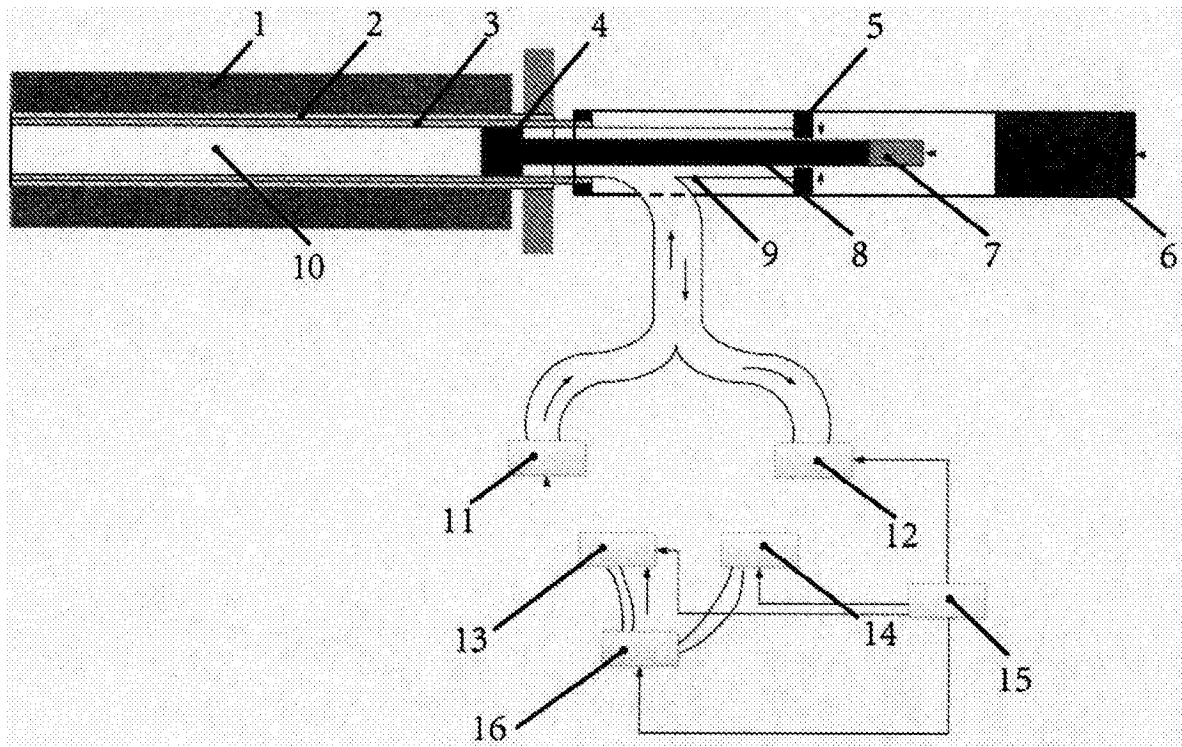


图1

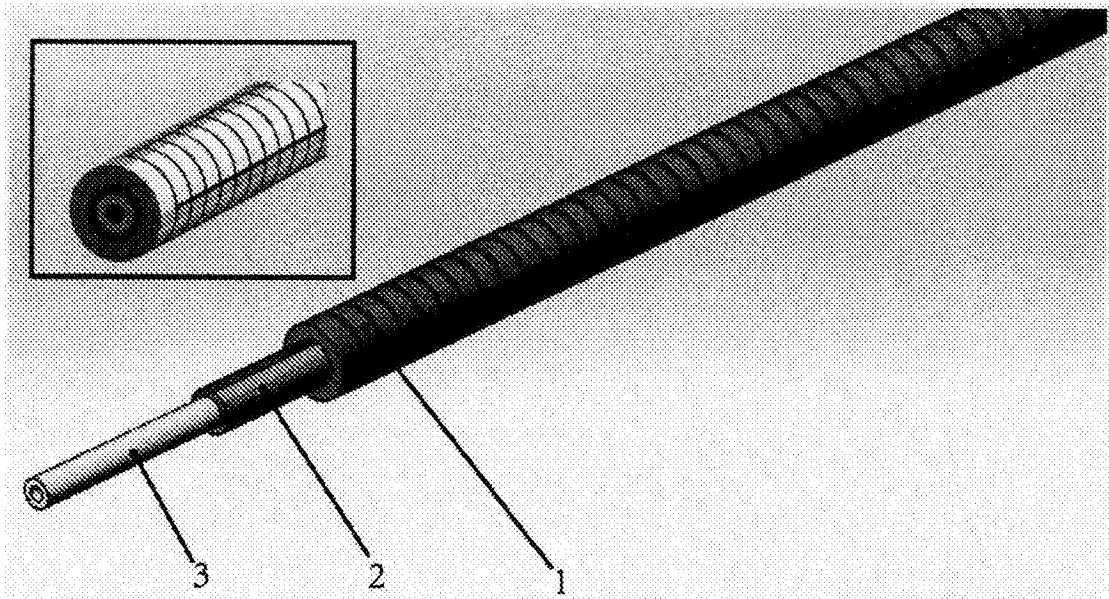


图2

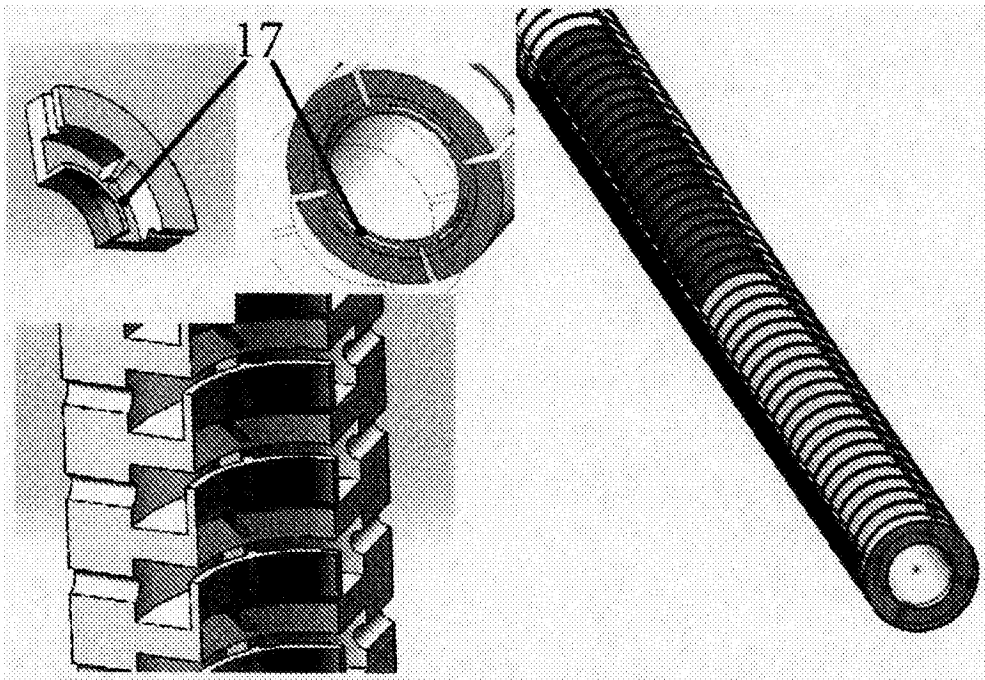


图3

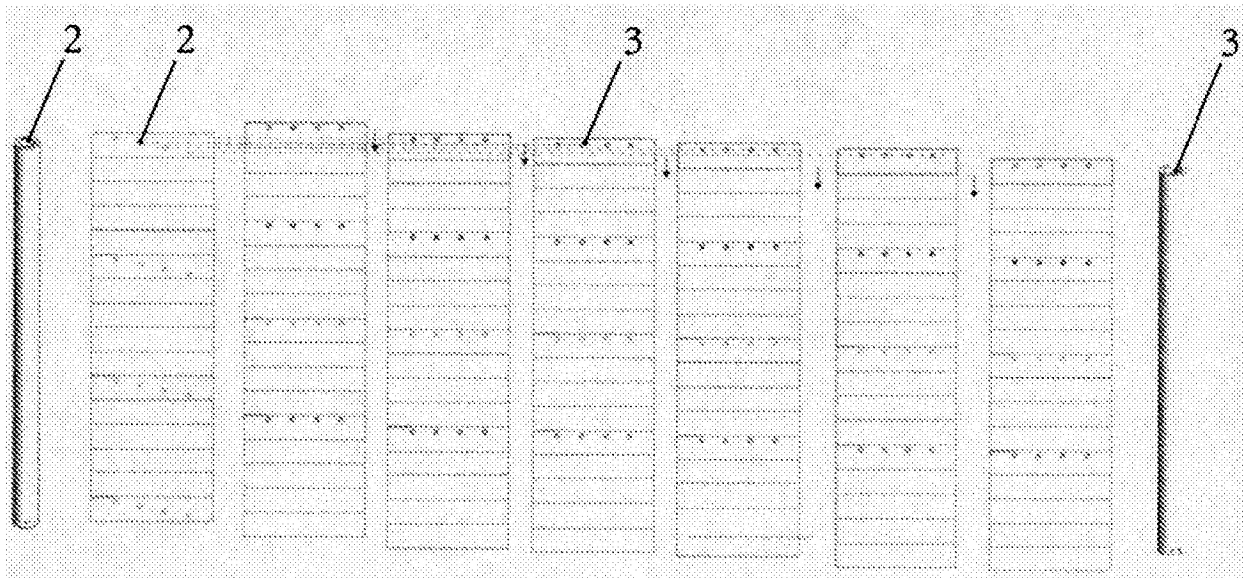


图4

专利名称(译)	刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人		
公开(公告)号	CN107349014A	公开(公告)日	2017-11-17
申请号	CN201710520779.3	申请日	2017-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	北京邮电大学		
申请(专利权)人(译)	北京邮电大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京邮电大学		
[标]发明人	苏柏泉 扎马尔依拉合孜尔 闫昊		
发明人	苏柏泉 扎马尔依拉·合孜尔 闫昊		
IPC分类号	A61B34/30 A61B1/005 A61B1/00 A61B17/00		
CPC分类号	A61B1/00147 A61B1/005 A61B17/00234 A61B34/30 A61B2017/00296 A61B2017/00318		
优先权	201710402780.6 2017-06-02 CN		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人，包括：布满气腔的硅胶软管、静管、动管、充气堵头、口F闭合器、动管驱动器T2、实心软管驱动器T1、实心软管、口F、共用腔道H、电磁阀、电磁阀、电磁阀、电磁阀、控制器、气泵、气腔；本发明刚柔可切换内窥镜型微创手术机器人的弹性表面可以满足腔体的多自由度非线性运动，机器人的内部软管的编码具有外部气腔软管多方向变形和多自由度运动，且运动轨迹可以确定，精度高。本发明的机器人结合刚性与柔性内窥镜的优势，避免刚性与柔性内窥镜的缺陷，具有发明的安全性。

