



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103083784 A

(43) 申请公布日 2013.05.08

(21) 申请号 201310058143.3

(22) 申请日 2013.02.25

(71) 申请人 中国科学院自动化研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村东路 95 号

(72) 发明人 边桂彬 侯增广 谢晓亮 程龙
李鹏峰 谭民 杨帆 米韶华
奉振球 魏鹏

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

A61M 25/082 (2006.01)

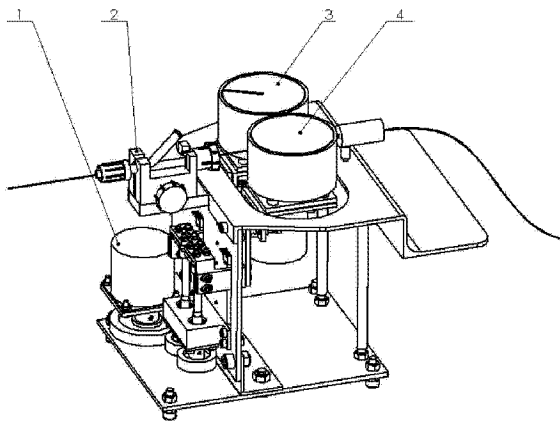
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置,包括:主指组件、副指组件、驱动组件和导管或导丝导向组件。主指组件中滚轮旋转可实现导管或导丝推进或者后退,主指组件和副指组件通过组合运动可实现导管或导丝正向旋转和反向旋转,装卡导管或导丝时,副指组件可用手沿着远离主指组件方向直接移动,松手后,通过内部弹簧拉力作用,副指组件返回。驱动组件是实现主指组件和副指组件运动的运动驱动。导管或导丝导向组件用来实现导管或导丝导向和Y阀的快速安装。本发明能够实现导管或导丝的推进和旋转,降低了医生工作量,减少了医生在辐射环境中的工作时间,并提高了导管或导丝在血管中的运动精度。



1. 一种用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置,包括主指组件、副指组件、驱动组件和导管或导丝导向组件,其中,

所述主指组件包括滚轮,该滚轮旋转能够实现导管或导丝推进或者后退,主指组件和副指组件通过组合运动能够实现导管或导丝正向旋转和反向旋转;

所述副指组件用于配合主指组件实现导管或导丝旋转和推进功能,副指组件能够手动沿着远离主指组件方向直接移动,松手后,通过内部弹簧拉力作用,副指组件返回;

所述驱动组件用于实现主指组件和副指组件运动的运动驱动;

所述导管或导丝导向组件包括Y 阀架单元和入口支撑架,Y 阀架单元用于实现Y 阀的快速安装,入口支撑架用于导向进入机构的导管或导丝。

2. 根据权利要求1所述的导管或导丝操纵装置,其特征在于,导管或导丝操纵装置操纵导管或导丝包括两个方向的运动,是导管或导丝推进运动和导管或导丝旋转运动,导管或导丝推进运动是附着在导管或导丝旋转运动之上的。

3. 根据权利要求1所述的导管或导丝操纵装置,其特征在于,主指组件和副指组件的滚轮上,安装有橡胶套,使得主指组件和副指组件压紧时,能够产生一定形变,增大与被操作导管或导丝的接触面积,进而增大产生导管或导丝运动的摩擦力,使得导管或导丝能够稳定运动,不易打滑。

4. 根据权利要求3所述的导管或导丝操纵装置,其特征在于,所述主指组件包括滚轮、橡胶套、驱动轴、轴承支撑单元、电机架、联轴器、推进电机、导轨副和连接板,所述推进电机与电机架用螺栓固定,电机的输出轴通过联轴器与驱动轴连接,驱动轴通过轴承支撑单元固定支撑,驱动轴末端与滚轮通过螺纹固定连接,橡胶套材料为橡胶,通过过盈配合,套在滚轮上。

5. 根据权利要求4所述的导管或导丝操纵装置,其特征在于,主指组件滚轮旋转可实现导管或导丝推进或者后退,传动关系为推进电机输出轴的旋转运动,通过联轴器带动驱动轴运动,进而带动滚轮旋转,最终通过橡胶套与副指组件中的橡胶套压紧,驱动导管或导丝前进或后退。

6. 根据权利要求5所述的导管或导丝操纵装置,其特征在于,主指组件和副指组件通过组合运动可实现导管或导丝正向旋转和反向旋转,传动关系为:主指组件中的滚轮、橡胶套、驱动轴、轴承支撑单元、电机架、联轴器、电机构成的整体,通过连接板与驱动组件连接,在导轨副构成的约束上做上下的直线运动,同时,驱动组件驱动副指组件中的滚轮做相反方向的直线运动,在导管或导丝被压紧的情况下,实现导管或导丝的捻转运动。

7. 根据权利要求6所述的导管或导丝操纵装置,其特征在于,副指组件包括滚轮、橡胶套,滚轮轴,轴承支撑单元、副指组件座、弹簧、水平导轨副、副指组件底板、竖直导轨副和连接板,其中橡胶套与滚轮通过过盈配合固定,滚轮与滚轮轴通过螺纹固定连接,滚轮轴通过轴承支撑单元实现固定支撑,轴承支撑单元通过导轨副固定在副指组件底板上,副指组件底板通过连接板与驱动组件的丝杠副输出连接,副指组件底板通过导轨副连接到驱动组件的固定底座上,副指组件座通过弹簧的拉紧作用,实现副指组件滚轮与主指组件中的滚轮压紧。

一种用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置

技术领域

[0001] 本发明属医疗设备领域,特别涉及一种用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置。

背景技术

[0002] 血管介入手术是指医生在数字减影血管造影成像(DSA)系统的导引下,操控导管(一种带有刚性的软管)在人体血管内运动,对病灶进行治疗,达到栓塞畸形血管、溶解血栓、扩张狭窄血管等目的。

[0003] 目前,血管介入手术主要由医生手工完成,主要弊端在于:1)医生在射线环境下工作,长期操作对身体伤害很大;2)现有手术方法技巧性强,风险性高,专科医生手术培训时间长;3)由于操作复杂、手术时间长,医生疲劳和人手操作不稳定等因素会直接影响手术质量,进而影响患者生存质量。这些缺点限制了血管介入手术的广泛应用,机器人技术与血管介入技术有机结合是解决上述问题的重要途径。

[0004] 针对上述问题,德国汉森医疗(hansen medical)改造了导管构造,开发出了主动导管系统,问题在于改造后的导管较粗,医学适用范围较窄;北京航空航天大学做了推管机构,但是装拆导管和消毒不便;中科院自动化所模拟人手设计了推管装置,但是无法连续推进导管,并且无法完成推进和旋转的同时运动,本专利将克服上述问题,提出了一种新型的导管操纵装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供了一种用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置,该装置能够操纵导管或者导丝在血管内完成推进、旋转以及推进和旋转同时进行的动作。

[0006] 本发明提出的用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置包括主指组件、副指组件、驱动组件和导管或导丝导向组件,其中,所述主指组件包括滚轮,该滚轮旋转能够实现导管或导丝推进或者后退,主指组件和副指组件通过组合运动能够实现导管或导丝正向旋转和反向旋转;所述副指组件用于配合主指组件实现导管或导丝旋转和推进功能,副指组件能够手动沿着远离主指组件方向直接移动,松手后,通过内部弹簧拉力作用,副指组件返回;所述驱动组件用于实现主指组件和副指组件运动的运动驱动;所述导管或导丝导向组件包括Y阀架单元和入口支撑架,Y阀架单元用于实现Y阀的快速安装,入口支撑架用于导向进入机构的导管或导丝。

[0007] 优选地,所述导管或导丝操纵装置操纵导管或导丝包括两个方向的运动,是导管或导丝推进运动和导管或导丝旋转运动,导管或导丝推进运动是附着在导管或导丝旋转运动之上的。

[0008] 优选地,主指组件和副指组件的滚轮上,安装有橡胶套,使得主指组件和副指组件压紧时,能够产生一定形变,增大与被操作导管或导丝的接触面积,进而增大产生导管或导丝运动的摩擦力,使得导管或导丝能够稳定运动,不易打滑。

[0009] 优选地,所述主指组件包括滚轮、橡胶套、驱动轴、轴承支撑单元、电机架、联轴器、推进电机、导轨副和连接板,所述推进电机与电机架用螺栓固定,电机的输出轴通过联轴器与驱动轴连接,驱动轴通过轴承支撑单元固定支撑,驱动轴末端与滚轮通过螺纹固定连接,橡胶套材料为橡胶,通过过盈配合,套在滚轮上。

[0010] 优选地,主指组件滚轮旋转可实现导管或导丝推进或者后退,传动关系为推进电机输出轴的旋转运动,通过联轴器带动驱动轴运动,进而带动滚轮旋转,最终通过橡胶套与副指组件中的橡胶套压紧,驱动导管或导丝前进或后退。

[0011] 优选地,主指组件和副指组件通过组合运动可实现导管或导丝正向旋转和反向旋转,传动关系为:主指组件中的滚轮、橡胶套、驱动轴、轴承支撑单元、电机架、联轴器、电机构成的整体,通过连接板与驱动组件连接,在导轨副构成的约束上做上下的直线运动,同时,驱动组件驱动副指组件中的滚轮做相反方向的直线运动,实现导管或导丝的捻转运动。

[0012] 优选地,副指组件包括滚轮、橡胶套,滚轮轴,轴承支撑单元、副指组件座、弹簧、水平导轨副、副指组件底板、竖直导轨副和连接板,其中橡胶套与滚轮通过过盈配合固定,滚轮与滚轮轴通过螺纹固定连接,滚轮轴通过轴承支撑单元实现固定支撑,轴承支撑单元通过导轨副固定在副指组件底板上,副指组件底板通过连接板与驱动组件的丝杠副输出连接,副指组件底板通过导轨副连接到驱动组件的固定底座上,副指组件座通过弹簧的拉紧作用,实现副指组件滚轮与主指组件中的滚轮压紧。

[0013] 本发明利用主指组件、副指组件、驱动组件和导管或导丝导向组件的位置关系和运动关系,构建了用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置,能够实现导管或导丝的推进和旋转,降低了医生工作量,减少了医生在辐射环境中的工作时间,并提高了导管或导丝在血管中的运动精度。

附图说明

- [0014] 图 1 是本发明用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置的总体结构图;
- [0015] 图 2 是本发明用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置中主指组件结构图;
- [0016] 图 3 是本发明用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置中副指组件结构图;
- [0017] 图 4 是本发明用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置中驱动组件结构图;
- [0018] 图 5 是本发明用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置中导管或导丝导向组件结构图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0020] 本申请说明书附图中出现的各附图标记含义如下:驱动组件 1,导管或导丝导向组件 2,主指组件 3,副指组件 4,连接板 5,导轨副 6,滚轮 7,橡胶套 8,轴承支撑单元 9,驱动轴 10,联轴器 11,电机架 12,推进电机 13,连接板 14,副指组件底板 15,水平导轨 16,竖直导轨 17,滚轮 18,橡胶套 19,轴承支撑单元 20,副指组件座 21,滚轮轴 22,弹簧 23,螺母连接架 24,螺母连接架 25,丝杠 26,丝杠 27,轴承支撑单元 28,底板 29,小齿轮 30,小齿轮 31,大齿轮 32,电机架 33,旋转电机 34,Y 阀架单元 35,顶板 36,入口支撑架 37。

[0021] 图 1 为根据本发明一实施例提供的一种用于血管介入手术的导管或导丝操纵装置的结构图。

[0022] 如图 1 所示,该操纵装置包括主指组件 3、副指组件 4、驱动组件 1 和导管或导丝导向组件 2,该操纵装置能够操纵导管或导丝在血管内完成推进、旋转以及推进和旋转同时进行的动作。其中,所述主指组件包括滚轮,该滚轮旋转能够实现导管或导丝推进或者后退,主指组件和副指组件通过组合运动能够实现导管或导丝正向旋转和反向旋转;所述副指组件用于配合主指组件实现导管或导丝旋转和推进功能,副指组件能够手动沿着远离主指组件方向直接移动,松手后,通过内部弹簧拉力作用,副指组件返回;所述驱动组件用于实现主指组件和副指组件运动的运动驱动;所述导管或导丝导向组件包括 Y 阀架单元和入口支撑架,Y 阀架单元用于实现 Y 阀的快速安装,入口支撑架用于导向进入机构的导管或导丝。导管或导丝操纵装置的运动驱动,包括两个方向的运动,一个是导管或导丝推进运动,另一个是导管或导丝旋转运动,导管或导丝推进运动组件是附着在导管或导丝旋转组件之上的。装卡导管或导丝时,副指组件可用手沿着远离主指组件方向直接移动,松手后,通过内部弹簧拉力作用。主指组件和副指组件上的滚轮上,包覆一层橡胶,使得主指组件和副指组件压紧时,能够产生一定形变,增大与被操作导管或导丝的接触面积,进而增大产生导管或导丝运动的摩擦力,使得导管或导丝能够稳定运动,不易打滑。

[0023] 图 2 为主指组件 3 的结构图。参照图 2,所述主指组件包括滚轮 7、橡胶套 8、驱动轴 10、轴承支撑单元 9、电机架 12、联轴器 11、推进电机 13、导轨副 6 和连接板 5。所述推进电机 13 与电机架用螺栓固定,电机 13 的输出轴通过联轴器与驱动轴 10 连接,驱动轴 10 通过轴承支撑单元 9 固定支撑,驱动轴 10 末端与滚轮 7 通过螺纹固定连接,橡胶套 8 材料为橡胶,通过过盈配合,套在滚轮 7 上。

[0024] 主指组件滚轮 7 旋转可实现导管或导丝推进或者后退,传动关系为推进电机 13 输出轴的旋转运动,通过联轴器 11 带动驱动轴 10 运动,进而带动滚轮 7 旋转,最终通过橡胶套 8 与副指组件 4 中的橡胶套压紧,驱动导管或导丝前进或后退。

[0025] 主指组件 3 和副指组件 4 通过组合运动可实现导管或导丝正向旋转和反向旋转。传动关系为:主指组件中的滚轮 7、橡胶套 8、驱动轴 10、轴承支撑单元 9、电机架 12、联轴器 11、电机 13 构成的整体,通过连接板 5 与驱动组件 1 连接,在导轨副 6 构成的约束上做上下的直线运动,同时,驱动组件 1 驱动副指组件 4 中的滚轮做相反方向的直线运动,实现导管或导丝的捻转运动。

[0026] 图 3 为副指组件 4 的结构图。参照图 3,所述副指组件包括滚轮 18、橡胶套 19,滚轮轴 22,轴承支撑单元 20、副指组件座 21、弹簧 23、水平导轨副 16、副指组件底板 15、竖直导轨副 17 和连接板 14。

[0027] 所述橡胶套 19 材料为柔性材料(如橡胶),橡胶套 19 与滚轮 18 通过过盈配合固定,滚轮 18 与滚轮轴 22 通过螺纹固定连接,滚轮轴 22 通过轴承支撑单元 20 实现固定支撑,轴承支撑单元 20 通过导轨副固定在副指组件底板 15 上,副指组件底板 15 通过连接板 14 与驱动组件 1 的丝杠副输出连接,副指组件底板 15 通过导轨副 17 连接到驱动组件 1 的固定底座上。副指组件座 21 通过弹簧 23 的拉紧作用,实现副指组件滚轮 18 与主指组件中的滚轮压紧。副指组件 4 用来配合主指组件 3 实现导管或导丝旋转和推进功能,滚轮 18 与主指组件 3 中滚轮压紧,通过主指组件滚轮 7 旋转,实现导管或导丝旋转功能,依靠驱动组

件 1 丝杠副作用于连接板 14 的驱动,实现了副指组件滚轮 18 与主指组件 3 中滚轮 7 作相反方向的直线运动,进而实现导管或导丝的顺时针或逆时针旋转。

[0028] 图 4 为驱动组件 1 的结构图。所述驱动组件包括旋转电机 34、电机架 33、大齿轮 32、小齿轮 31、小齿轮 30、底板 29、轴承支撑单元 28、丝杠 27、丝杠 26、螺母连接架 25 和螺母连接架 24。所述旋转电机 34 与电机架 33 通过螺栓连接,电机 34 输出轴与大齿轮 32 固定连接,大齿轮 32 与小齿轮 31 啮合,小齿轮 31 与小齿轮 30 啮合,齿轮 31 与丝杠 27 末端连接,齿轮 30 与丝杠 26 末端连接,丝杠 26 和丝杠 27 通过轴承支撑单元 28 固定支撑,螺母连接架 24 和螺母连接架 25 分别与丝杠 27 和丝杠 26 的螺母连接,丝杠 27 和丝杠 26 的螺距规格是相同的,电机架 33 和轴承支撑单元 28 均固定连接于底板 29 上。驱动组件 1 用来实现主指组件 3 和副指组件 4 运动的运动驱动,传动关系为:电机 34 输出轴带动大齿轮 32 旋转,大齿轮 32 与小齿轮 31 啮合,小齿轮 31 又与小齿轮 30 啮合,因此带动丝杠 27 和丝杠 26 的螺母作相反方向的直线运动,通过螺母连接架 24 和螺母连接架 25 将运动分别输出给主指组件 3 和副指组件 4。

[0029] 图 5 为导管或导丝导向组件的结构图。所述导管或导丝导向组件包括 Y 阀架单元 35、入口支撑架 37 和顶板 36。Y 阀架单元 35 用来实现 Y 阀的快速安装,入口支撑架为中空结构,导管或导丝从中间穿过,起到支撑导管或导丝的作用。Y 阀架单元 35 装上医用 Y 阀后,结构尺寸上应保证 Y 阀中心线与入口支撑架 37 的中心线处于共线位置上。

[0030] 导管或导丝操纵装置的运动驱动,包括两个方向的运动,一个是导管或导丝推进运动,另一个是导管或导丝旋转运动。推进电机 13 驱动的导管或导丝推进运动是附着在旋转电机 34 驱动的导管或导丝旋转运动上的。

[0031] 装卡导管或导丝时,副指组件 4 中的滚轮 18 可用手沿着远离主指组件 3 中滚轮 7 的方向上直接移动,松手后,通过内部弹簧 23 拉力作用,迫使滚轮 18 和滚轮 7 压紧。

[0032] 主指组件 3 和副指组件 4 上的滚轮 7 和滚轮 18 上,分别包覆橡胶套 8 和橡胶套 19,使得主指组件和副指组件压紧时,橡胶套能够产生一定形变,增大与被操作导管或导丝的接触面积,进而增大产生导管或导丝运动的摩擦力,使得导管或导丝能够稳定运动,不易打滑。

[0033] 控制导管或导丝推进的传动关系为:推进电机 13 的输出轴和主指组件滚轮轴 10 通过联轴器 11 连接,带动主指组件滚轮 7 旋转,同时副指组件滚轮 18 通过弹簧 23 压紧导管或导丝,通过摩擦力实现导管或导丝的推进动作。

[0034] 控制导管或导丝旋转的传动关系为:旋转电机 34 通过齿轮(大齿轮 32、小齿轮 31 和小齿轮 30)传动,以相同速度、相反方向输入到两个丝杠(丝杠 26 和丝杠 27)输入端,进而通过丝杠螺母连接架 24 和 25 分别传递到主指组件连接板 5 和副指组件连接板 14 各自连接的导轨-滑块副 6 和 17 上,带动主指组件滚轮 7 和副指组件滚轮 18 在竖直上沿相反反向移动,同时副指组件滚轮 18 和主指组件滚轮 7 通过弹簧压紧,通过摩擦力将导管或导丝捻转,实现导管或导丝的旋转运动。

[0035] 导管或导丝的旋转运动和推进运动是解耦的,因此可通过同时控制旋转电机 34 和推进电机 13,实现导管或导丝推进时的一边旋转一边推进的功能。

[0036] 针对医学消毒方面,主指组件 3 和副指组件 4 的滚轮 7 和滚轮 18 是通过螺纹分别和驱动轴 10 和滚轮轴 22 连接的,也就是说,滚轮 7 和滚轮 18 可以方便拆卸。实际使用时,

先在导管或导丝装置上覆盖一层医用隔离膜,再装上滚轮 7 和滚轮 18,滚轮 7 和滚轮 18 可作为消耗品,因此,该装置便于医用消毒。

[0037] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

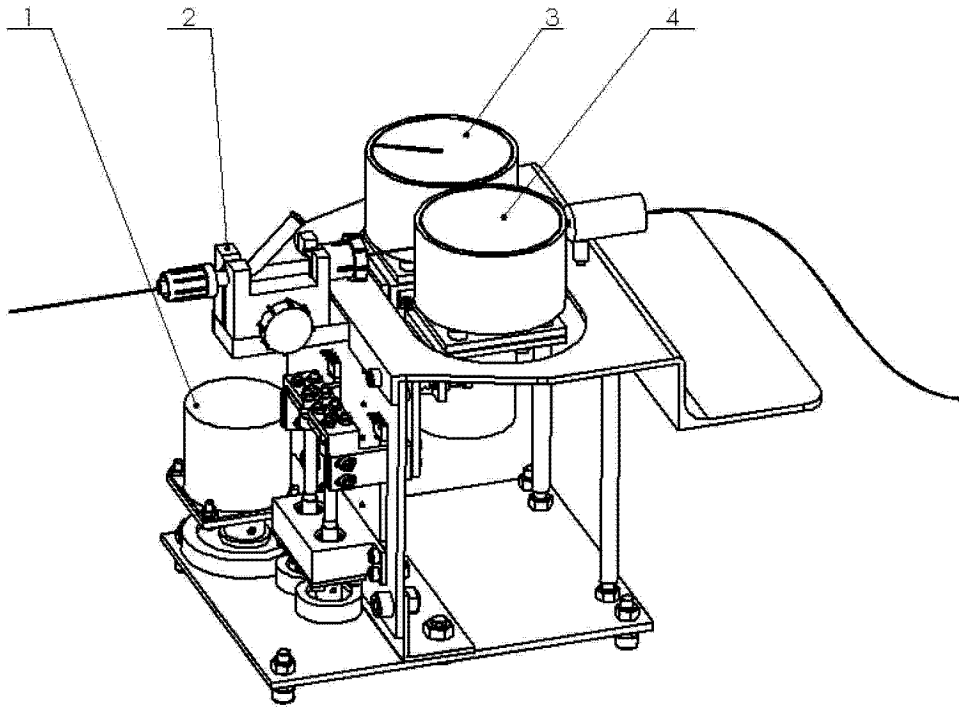


图 1

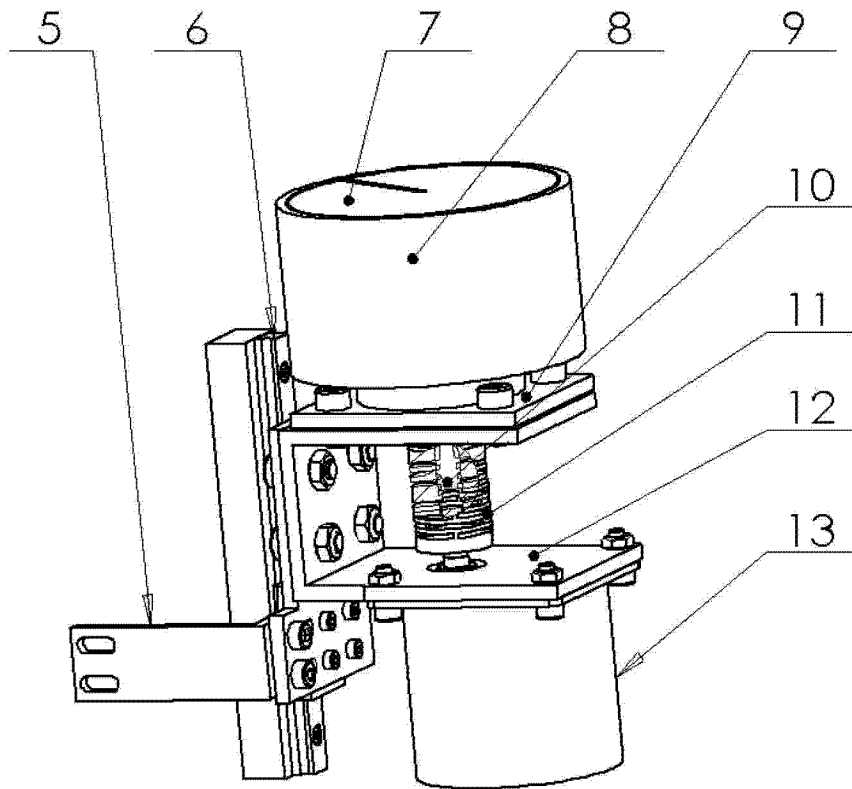


图 2

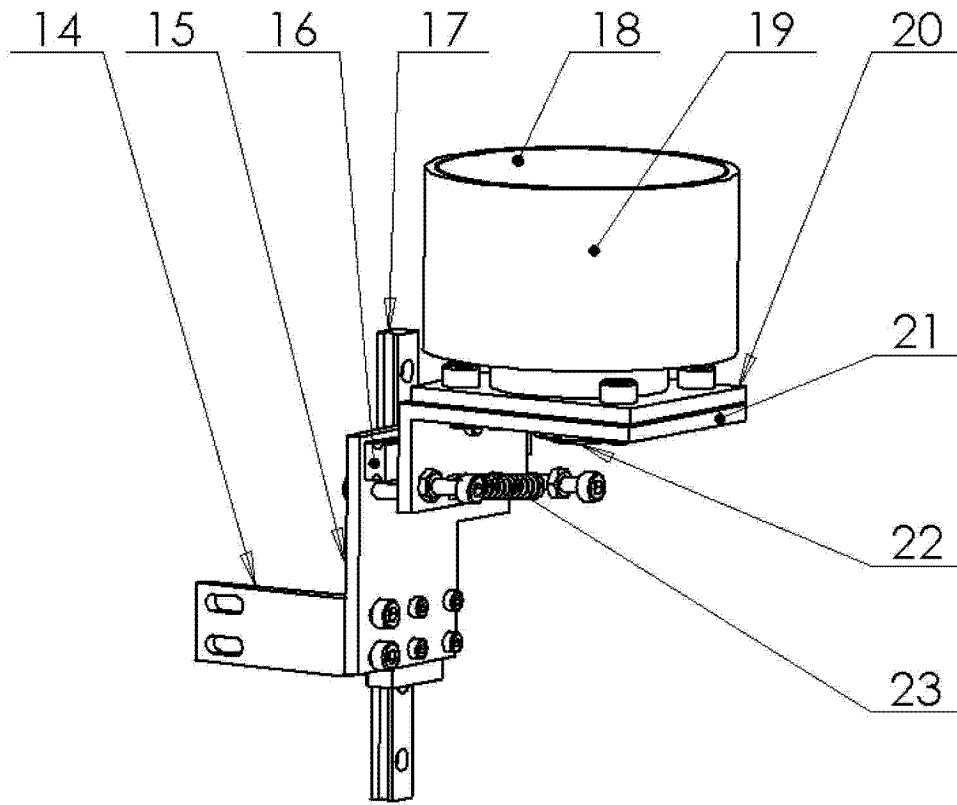


图 3

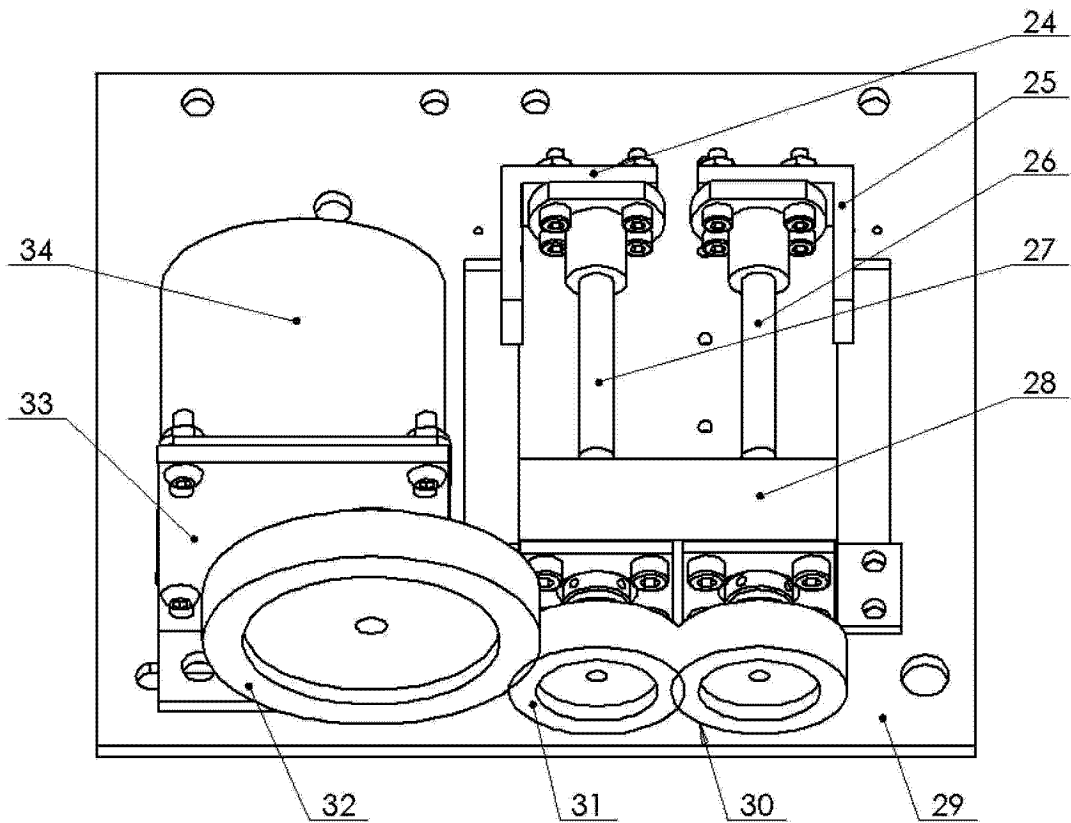


图 4

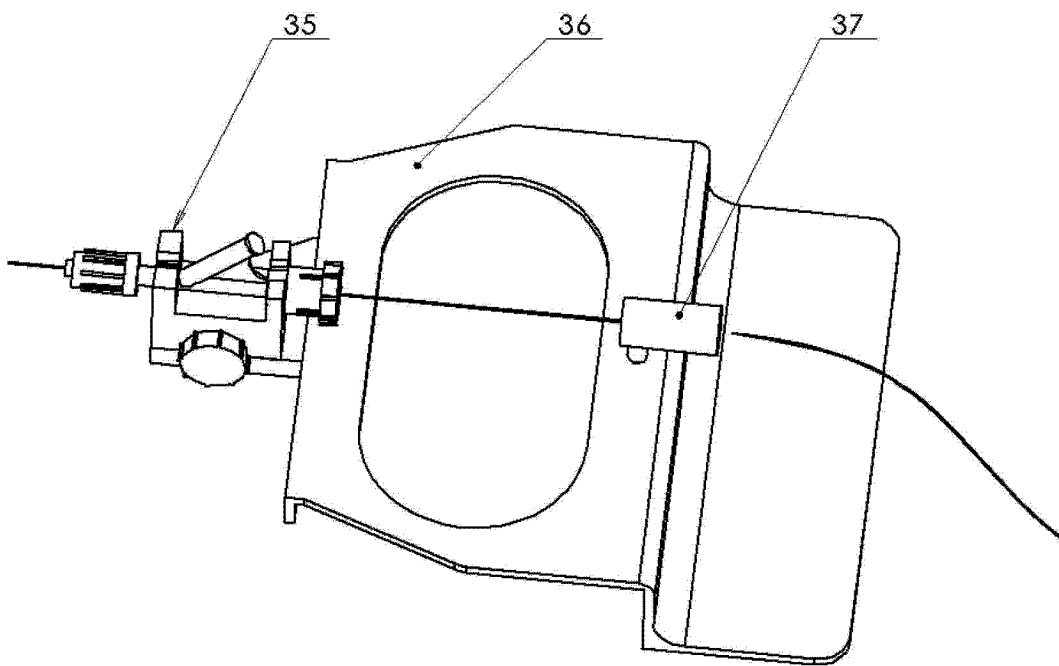


图 5