



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104287944 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410564337. 5

(22) 申请日 2014. 10. 22

(71) 申请人 河北工业大学

地址 300130 天津市红桥区丁字沽光荣道 8 号

(72) 发明人 刘瑞素 朱琳琳 王佳 贵来全

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务所 (普通合伙) 12210

代理人 李济群

(51) Int. Cl.

A61H 1/02 (2006. 01)

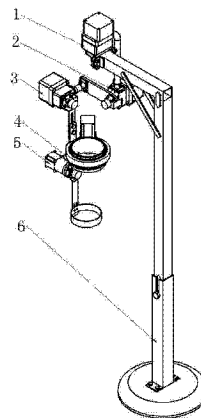
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种上肢康复机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种上肢康复机器人,包括平肩关节组件、立肩关节组件、上臂组件和辅助支撑组件、上肩关节组件和前臂组件;所述上肩关节组件与平肩关节组件连接,所述上肩关节组件与辅助支撑组件连接;所述平肩关节组件与立肩关节组件连接;所述立肩关节组件与上臂组件连接;所述上臂组件与前臂组件连接。该上肢康复机器人能够实现肩关节的屈伸、展收、平展、内外旋以及肘关节的屈伸五个自由度的运动,可针对不同康复时期的运动需求调整患者的康复运动,提高康复运动的科学性和灵活性。



1. 一种上肢康复机器人,包括平肩关节组件、立肩关节组件、上臂组件和辅助支撑组件,其特征在于还包括上肩关节组件和前臂组件;所述上肩关节组件通过上肩关节组件具有的第一连接件与平肩关节组件连接,所述上肩关节组件通过辅助支撑组件具有的立柱与辅助支撑组件连接;所述平肩关节组件通过平肩关节组件具有的第二连接件和立肩关节组件具有的第四连接件与立肩关节组件连接;所述立肩关节组件通过立肩关节组件具有的第三连接件与上臂组件连接;所述上臂组件通过上臂组件具有的第五连接件与前臂组件连接;

所述上肩关节组件包括上肩关节底座、上肩关节轴承连接座、上肩关节电机连接板、上肩关节电机、上肩关节电机连接轴、上肩关节角接触球轴承、第一连接件、上肩关节传感器连接板和上肩关节传感器;所述上肩关节底座通过螺栓固定于立柱上,上肩关节底座与上肩关节轴承连接座连接;所述上肩关节轴承连接座内安装有上肩关节角接触球轴承,上肩关节轴承连接座与上肩关节电机连接板连接;所述上肩关节电机连接板与上肩关节电机连接;所述上肩关节电机的输出轴上连接有上肩关节电机连接轴;所述上肩关节角接触球轴承和上肩关节底座通过上肩关节电机连接轴连接,上肩关节电机连接轴末端具有螺纹通过螺母紧固;所述上肩关节电机连接轴末端安装有上肩关节传感器;所述上肩关节传感器安装于上肩关节传感器连接板上;所述上肩关节传感器连接板焊接在上肩关节轴承连接座上;所述第一连接件安装于上肩关节轴承连接座内,连接平肩关节组件;上肩关节组件实现肩部平展运动;

所述前臂组件包括前臂电机、前臂电机连接板、前臂薄壁深沟球轴承、前臂电机轴紧固套筒、前臂支撑板、前臂支撑板固定环、前臂传感器连接板、前臂传感器和前臂套环;所述前臂电机连接于前臂电机连接板上,前臂电机输出轴安装于前臂薄壁深沟球轴承内,前臂电机与前臂薄壁深沟球轴承间通过前臂电机轴紧固套筒实现紧密连接;所述前臂薄壁深沟球轴承安装于第五连接件内,实现上臂组件与前臂组件的连接;所述前臂电机轴紧固套筒与前臂支撑板连接;所述前臂支撑板一侧具有前臂套环,另一侧通过前臂支撑板固定环固定;所述前臂支撑板固定环上安装有前臂传感器;所述前臂传感器连接板固定连接于第五连接件上;所述前臂传感器固定安装于前臂传感器连接板上;前臂组件实现肘关节的前屈后伸运动。

一种上肢康复机器人

技术领域

[0001] 本发明属于康复机器人领域,尤其涉及一种具有多自由度上肢康复机器人。

背景技术

[0002] 随着医疗技术的飞速发展,脑卒中已不再是危害生命的疾病,但大部分幸存者都残留有偏瘫等后遗症。而因该疾病病程长、康复慢及康复措施有限等特点,致使许多患者失去了生活自理能力,给患者本人及其家庭造成了严重的打击和负担。根据医学理论和临床医学证明,偏瘫患者只要抓住康复的黄金恢复期,在有限的6个月内,加强被动训练的同时,进行积极的主动训练,就可实现大脑的重塑,从而恢复大脑的运动功能。但多数患者存在一定的运动障碍,故其康复运动需要有人给予适当的帮助和及时的矫正。鉴于专业护理人员匮乏和医疗费用昂贵等问题,很多患者不能得到科学、及时、安全的训练,从而错过了最佳的康复期,致使其终生残疾。运动康复理论和大量临床经验表明,偏瘫患者肢体近端大关节运动功能受损较肢体远端小关节受损程度较轻,而在康复过程中,其运动功能恢复速度较远端小关节快。此外,肩关节和肘关节是人体上肢功能的基础。

[0003] 但是,目前市场现有的康复器械大都对肩关节的康复训练仅限于屈伸、展收、内外旋这三个自由度的运动,不能完成肩部的平展运动和肘关节的屈伸运动。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明所解决的技术问题是:提供一种上肢康复机器人,该上肢康复机器人能够实现肩关节的屈伸、展收、平展、内外旋以及肘关节的屈伸五个自由度的运动,可针对不同康复时期的运动需求调整患者的康复运动,提高康复运动的科学性和灵活性。

[0005] 本发明解决所述技术问题的技术方案是,提供一种上肢康复机器人,包括平肩关节组件、立肩关节组件、上臂组件和辅助支撑组件,其特征在于还包括上肩关节组件和前臂组件;所述上肩关节组件通过上肩关节组件具有的第一连接件与平肩关节组件连接,所述上肩关节组件通过辅助支撑组件具有的立柱与辅助支撑组件连接;所述平肩关节组件通过平肩关节组件具有的第二连接件和立肩关节组件具有的第四连接件与立肩关节组件连接;所述立肩关节组件通过立肩关节组件具有的第三连接件与上臂组件连接;所述上臂组件通过上臂组件具有的第五连接件与前臂组件连接;

[0006] 所述上肩关节组件包括上肩关节底座、上肩关节轴承连接座、上肩关节电机连接板、上肩关节电机、上肩关节电机连接轴、上肩关节角接触球轴承、第一连接件、上肩关节传感器连接板和上肩关节传感器;所述上肩关节底座通过螺栓固定于立柱上,上肩关节底座与上肩关节轴承连接座连接;所述上肩关节轴承连接座内安装有上肩关节角接触球轴承,上肩关节轴承连接座与上肩关节电机连接板连接;所述上肩关节电机连接板与上肩关节电机连接;所述上肩关节电机的输出轴上连接有上肩关节电机连接轴;所述上肩关节角接触球轴承和上肩关节底座通过上肩关节电机连接轴连接,上肩关节电机连接轴末端具有螺纹

通过螺母紧固；所述上肩关节电机连接轴末端安装有上肩关节传感器；所述上肩关节传感器安装于上肩关节传感器连接板上；所述上肩关节传感器连接板焊接在上肩关节轴承连接座上；所述第一连接件安装于上肩关节轴承连接座内，连接平肩关节组件；上肩关节组件实现肩部平展运动；

[0007] 所述前臂组件包括前臂电机、前臂电机连接板、前臂薄壁深沟球轴承、前臂电机轴紧固套筒、前臂支撑板、前臂支撑板固定环、前臂传感器连接板、前臂传感器和前臂套环；所述前臂电机连接于前臂电机连接板上，前臂电机输出轴安装于前臂薄壁深沟球轴承内，前臂电机与前臂薄壁深沟球轴承间通过前臂电机轴紧固套筒实现紧密连接；所述前臂薄壁深沟球轴承安装于第五连接件内，实现上臂组件与前臂组件的连接；所述前臂电机轴紧固套筒与前臂支撑板连接；所述前臂支撑板一侧具有前臂套环，另一侧通过前臂支撑板固定环固定；所述前臂支撑板固定环上安装有前臂传感器；所述前臂传感器连接板固定连接于第五连接件上；所述前臂传感器固定安装于前臂传感器连接板上；前臂组件实现肘关节的前屈后伸运动；

[0008] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

[0009] 1、本发明的上肢康复机器人，具有肩关节的屈伸、展收、平展和内外旋及肘关节的屈伸五个自由度，肩关节的平展、屈伸、展收、内外旋以及肘关节的屈伸等上肢关节运动可单独进行，也可通过各关节机构协调配合完成正常生活所需的复合运动。可针对不同康复时期的运动需求调整患者的康复运动，从而提高康复运动的科学性和灵活性，使得患者重获生活自理能力的可能性大大提高。

[0010] 2、本发明具有独立的支架，不需要安装额外的固定支架，设备的轻便，可根据患者的需要自己选择康复地点。

[0011] 3、本发明的独立的支架机构也使得该康复机器人不局限于单一一侧上肢的康复运动，即通过旋转上肩关节该多自由度上肢康复机器人可以完成患者左肢或右肢的康复运动，进而提高了该多自由度上肢康复机器人的实用性。

[0012] 4、该康复机器人简单灵活，占地面积小，生产工艺简单，节省成本，摒弃了笨重复杂大型的上肢康复机器人，节省了材料，节省了能源，达到了相同的效果。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明上肢康复机器人一种实施例的整体结构示意图；

[0014] 图 2 是本发明上肢康复机器人一种实施例的上肩关节组件装配图；

[0015] 图 3 是本发明上肢康复机器人一种实施例的平肩关节组件装配图；

[0016] 图 4 是本发明上肢康复机器人一种实施例的立肩关节组件装配图；

[0017] 图 5 是本发明上肢康复机器人一种实施例的上臂组件装配图；

[0018] 图 6 是本发明上肢康复机器人一种实施例的前臂组件装配图；

[0019] 图 7 是本发明上肢康复机器人一种实施例的辅助支撑组件结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面给出本发明的具体实施方式，但具体实施方式仅是具体说明本发明，并不限制本发明申请权利要求的保护范围。

[0021] 本发明所述的上肢康复机器人,包括上肩关节组件 1、平肩关节组件 2、立肩关节组件 3、上臂组件 4、前臂组件 5 和辅助支撑组件 6;所述上肩关节组件 1 通过上肩关节组件 1 具有的第一连接件 17 与平肩关节组件 2 连接,所述上肩关节组件 1 通过辅助支撑组件 6 具有的立柱 63 与辅助支撑组件 6 连接;所述平肩关节组件 2 通过平肩关节组件 2 具有的第二连接件 24 和立肩关节组件 3 具有的第四连接件 311 与立肩关节组件 3 连接;所述立肩关节组件 3 通过立肩关节组件 3 具有的第三连接件 34 与上臂组件 4 连接;所述上臂组件 4 通过上臂组件 4 具有的第五连接件 44 与前臂组件 5 连接;

[0022] 所述上肩关节组件 1 包括上肩关节底座 11、上肩关节轴承连接座 12、上肩关节电机连接板 13、上肩关节电机 14、上肩关节电机连接轴 15、上肩关节角接触球轴承 16、第一连接件 17、上肩关节传感器连接板 18 和上肩关节传感器 19;所述上肩关节底座 11 通过螺栓固定于立柱 63 上,上肩关节底座 11 与上肩关节轴承连接座 12 连接;所述上肩关节轴承连接座 12 内安装有上肩关节角接触球轴承 16,上肩关节轴承连接座 12 与上肩关节电机连接板 13 连接;所述上肩关节电机连接板 13 与上肩关节电机 14 连接;所述上肩关节电机 14 的输出轴上连接有上肩关节电机连接轴 15;所述上肩关节角接触球轴承 16 和上肩关节底座 11 通过上肩关节电机连接轴 15 连接,上肩关节电机连接轴 15 末端具有螺纹通过螺母紧固;所述上肩关节电机连接轴 15 末端安装有上肩关节传感器 19;所述上肩关节传感器 19 安装于上肩关节传感器连接板 18 上;所述上肩关节传感器连接板 18 焊接在上肩关节轴承连接座 12 上;所述第一连接件 17 安装于上肩关节轴承连接座 12 内,连接平肩关节组件 2;上肩关节组件 1 可以实现肩部平展运动,平展运动是以肩关节为轴在水平面内摆动。

[0023] 所述平肩关节组件 2 包括平肩关节电机 21、平肩关节电机连接板 22、平肩关节轴承连接座 23、第二连接件 24、平肩关节第一法兰盘 25、平肩关节电机连接轴 26、平肩关节角接触球轴承 27、平肩关节传感器 28、平肩关节传感器连接板 29 和平肩关节第二法兰盘 210;所述平肩关节电机 21 固定连接于平肩关节电机连接板 22 上,平肩关节电机 21 的输出轴上连接有平肩关节电机连接轴 26;所述平肩关节电机连接轴 26 上连接有平肩关节角接触球轴承 27;所述平肩关节角接触球轴承 27 安装于平肩关节轴承连接座 23 内;所述平肩关节轴承连接座 23 上连接有第二连接件 24,连接立肩关节组件 3;所述第二连接件 24 通过平肩关节第一法兰盘 25 固定于平肩关节组件 2 上;所述平肩关节第一法兰盘 25 安装于平肩关节电机连接轴 26 外,与平肩关节电机连接轴 26 过盈配合,平肩关节电机连接轴 26 末端具有螺纹通过螺母紧固;所述平肩关节电机连接轴 26 末端安装有平肩关节传感器 28;所述平肩关节传感器 28 安装于平肩关节传感器连接板 29 上;所述平肩关节传感器连接板 29 焊接在平肩关节轴承连接座 23 上;所述平肩关节第二法兰盘 210 安装于平肩关节轴承连接座 23 上,与第一连接件 17 配合,实现上肩关节组件 1 与平肩关节组件 2 的连接;平肩关节组件 2 能够实现肩部外展内收运动,外展内收运动是以肩关节为轴在竖直平面摆动。

[0024] 所述立肩关节组件 3 包括立肩关节电机 31、立肩关节电机连接板 32、立肩关节轴承连接座 33、第三连接件 34、立肩关节第一法兰盘 35、立肩关节电机连接轴 36、立肩关节角接触球轴承 37、立肩关节传感器 38、立肩关节传感器连接板 39、立肩关节第二法兰盘 310 和第四连接件 311;所述立肩关节电机 31 连接于立肩关节电机连接板 32 上,立肩关节电机 31 的输出轴上连接有立肩关节电机连接轴 36;所述立肩关节电机连接轴 36 上连接有立肩关节角接触球轴承 37;所述立肩关节角接触球轴承 37 安装于立肩关节轴承连接座 33 中;所

述立肩关节轴承连接座 33 上连接有第三连接件 34, 连接上臂组件 4; 所述第三连接件 34 通过有立肩关节第一法兰盘 35 固定于立肩关节组件 3 上, 第三连接件 34 具有至少两条连接片, 至少两条连接片通过可拆卸的螺栓连接, 实现长度可调; 所述立肩关节第一法兰盘 35 安装于立肩关节电机连接轴 36 外, 与立肩关节电机连接轴 36 过盈配合, 立肩关节电机连接轴 36 末端具有螺纹通过螺母紧固; 所述立肩关节电机连接轴 36 末端安装有立肩关节传感器 38; 所述立肩关节传感器 38 安装于立肩关节传感器连接板 39 上; 所述立肩关节传感器连接板 39 焊接在立肩关节轴承连接座 33 上; 所述立肩关节第二法兰盘 310 安装于立肩关节轴承连接座 33 上; 所述第四连接件 311 一端与第二连接件 24 固定连接, 另一端固定于立肩关节第二法兰盘 310 中, 实现平肩关节组件 2 与立肩关节组件 3 的连接; 立肩关节组件 3 可以实现肩部前屈后伸运动。

[0025] 所述上臂组件 4 包括上臂套筒 41、上臂滚珠锁紧环 42、上臂滚珠垫圈 43、第五连接件 44、上臂大齿轮 45、上臂摆臂架 46、上臂传感器 47、上臂传感器连接板 48、上臂小齿轮 49 和上臂电机 410; 所述上臂套筒 41 上连接有上臂滚珠锁紧环 42; 所述上臂滚珠垫圈 43 内具有滑道, 滚珠在滑道内滚动; 所述上臂滚珠垫圈 43 外依次连接有第五连接件 44 和第三连接件 34, 末端通过螺栓紧固; 所述第三连接件 34 实现立肩关节组件 3 与上臂组件 4 的连接; 所述第五连接件 44 连接前臂组件 5; 所述上臂套筒 41 外连接有上臂大齿轮 45; 所述上臂大齿轮 45 外连接有上臂摆臂架 46; 所述上臂大齿轮 45 和上臂小齿轮 49 啮合, 实现上臂组件 4 的驱动; 所述上臂小齿轮 49 一端和上臂电机 410 输出轴相连, 另一端和上臂传感器 47 相连, 所述上臂传感器 47 安装于上臂传感器连接板 48 上; 所述上臂传感器连接板 48 通过螺栓固定连接于上臂套筒 41 上; 上臂组件 4 采用齿轮传动的驱动方式实现上臂内外旋运动。

[0026] 所述前臂组件 5 包括前臂电机 51、前臂电机连接板 52、前臂薄壁深沟球轴承 53、前臂电机轴紧固套筒 54、前臂支撑板 55、前臂支撑板固定环 56、前臂传感器连接板 57、前臂传感器 58 和前臂套环 59; 所述前臂电机 51 连接于前臂电机连接板 52 上, 前臂电机 51 输出轴安装于前臂薄壁深沟球轴承 53 内, 前臂电机 51 与前臂薄壁深沟球轴承 53 间通过前臂电机轴紧固套筒 54 实现紧密连接; 所述前臂薄壁深沟球轴承 53 安装于第五连接件 44 内, 实现上臂组件 4 与前臂组件 5 的连接; 所述前臂电机轴紧固套筒 54 与前臂支撑板 55 连接; 所述前臂支撑板 55 一侧具有前臂套环 59, 另一侧通过前臂支撑板固定环 56 固定; 所述前臂支撑板固定环 56 上安装有前臂传感器 58; 所述前臂传感器连接板 57 固定连接于第五连接件 44 上; 所述前臂传感器 58 固定安装于前臂传感器连接板 57 上; 前臂组件 5 可以实现肘关节的前屈后伸运动。

[0027] 所述辅助支撑组件 6 包括底座 61、高度调节杆 62 和立柱 63; 所述高度调节杆 62 通过螺栓固定连接于底座 61 上, 立柱 63 通过可拆卸螺栓固定在高度调节杆 62 上, 实现训练机器人高度的调节。

[0028] 在患者进行康复训练时, 先根据患者站姿或坐姿高度, 调节立柱 63 高度, 使平肩关节组件 2 的轴线与患者肩关节的大致对齐, 此时立肩关节组件 3 的轴线也应与患者肩关节的大致对齐。再根据护着患肢上臂的长度, 调节第三连接件 34 的至少两条连接片, 使患者的肘关节与机器人前臂组件 5 轴线大致对齐。患者上臂伸入上臂套筒 41 中, 前臂伸入前臂套环 59 中。在计算机上选择康复模式和康复动作, 开始进行康复训练。上肩关节电机 14

带动第一连接件 17 旋转,完成肩部平展运动;平肩关节电机 21 带动第二连接件 24 旋转,完成肩部展收运动;立肩关节电机 31 带动第三连接件 34 旋转,完成肩部前屈后伸运动;上臂电机 410 带动上臂小齿轮 49 旋转,通过齿轮啮合传动到上臂大齿轮 45,完成上臂内外旋运动;前臂电机 51 带动前臂支撑板 55 上下旋转,完成肘部的屈伸运动。可根据患者的康复状态选择单一关节训练模式或者多关节复合运动训练模式。

[0029] 辅助支撑组件 6 可使上肢康复机器人不必借用其他外在支撑的条件下使用。

[0030] 肩关节的平展、屈伸、展收、内外旋以及肘关节的屈伸等上肢关节运动可单独进行,也可通过各关节机构协调配合完成正常生活所需的复合运动。

[0031] 所述上肢康复机器人不局限于患者的单一侧上肢,通过上肩关节的旋转,该多上肢康复机器人可以完成患者左肢或右肢的康复运动。

[0032] 恢复初期,可采用低强度的单自由度动作作为康复运动;恢复中期,可适当增加难度系数,选用强度较低的多自由度复合康复运动;恢复末期,可适当增加复合运动的强度及时间。这样合理调整不仅满足不同恢复期的康复运动需求,同时保证康复运动无死角,可激发大脑重塑,有效促进患肢功能恢复,最终达到生活自理的目的。针对不同康复不同时期的运动需求调整患者的康复运动,从而提高康复运动的科学性和灵活性,使得患者重获生活自理能力的可能性大大提高。

[0033] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性的劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围之内。

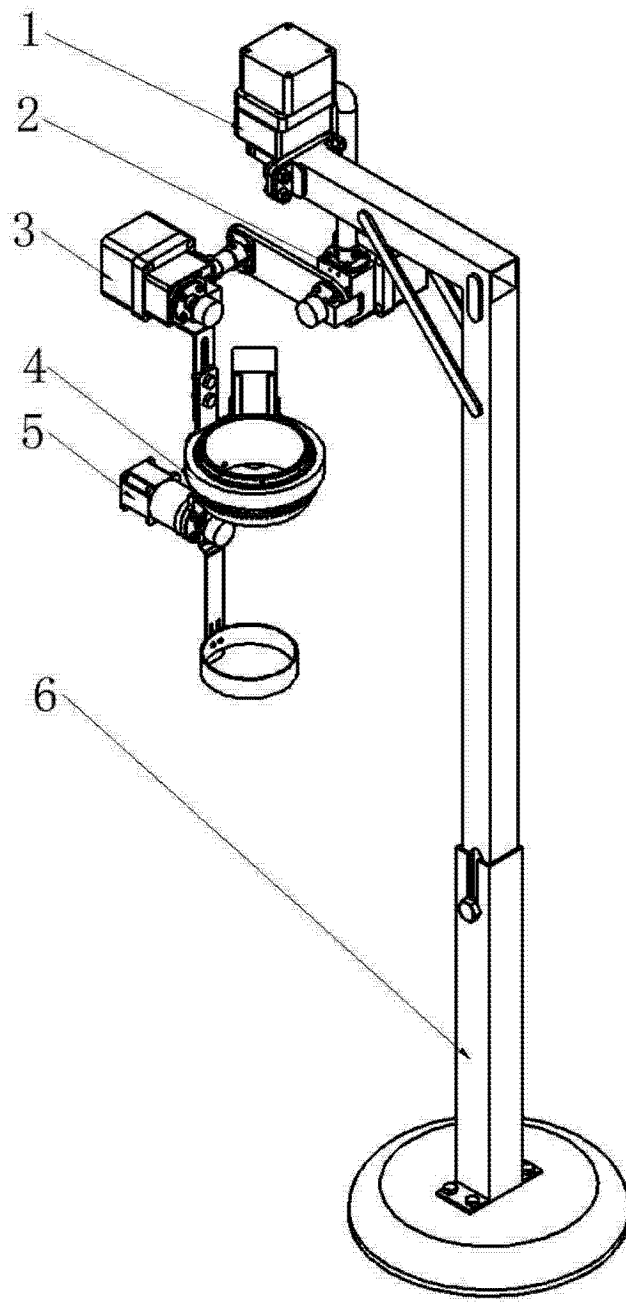


图 1

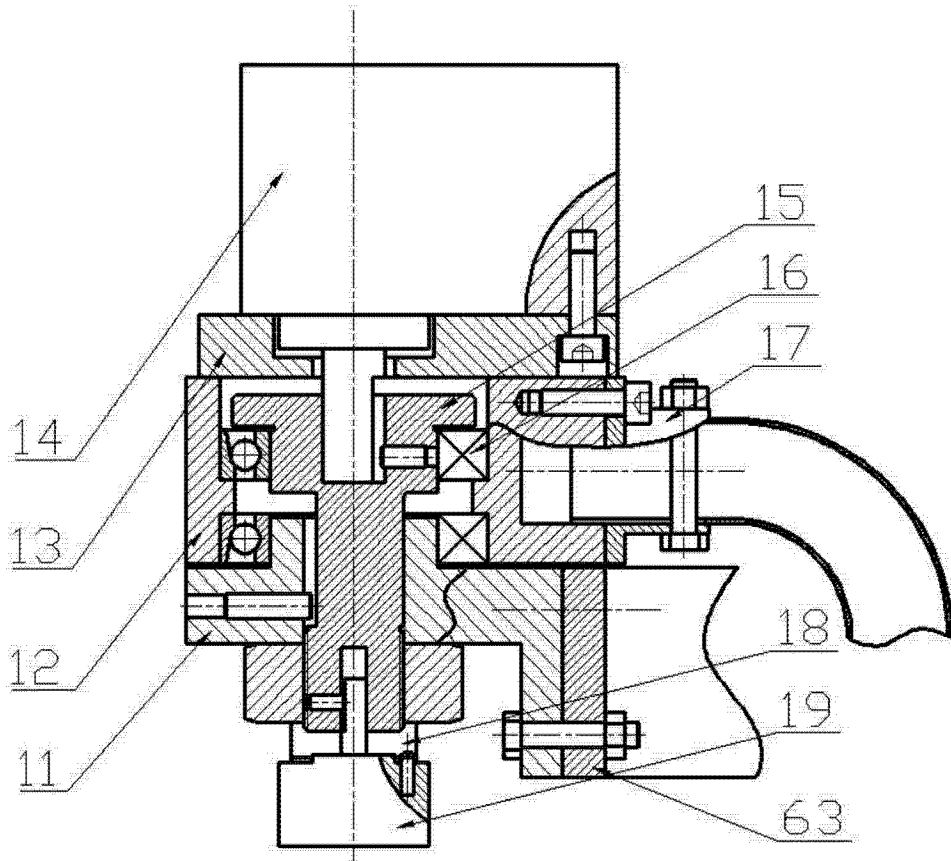


图 2

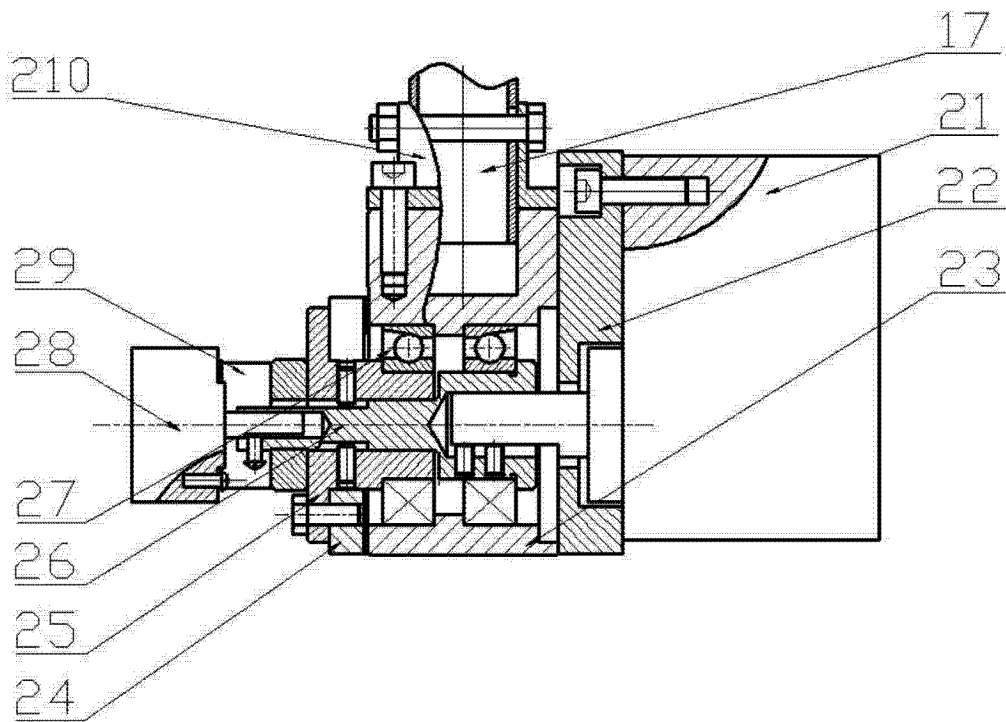


图 3

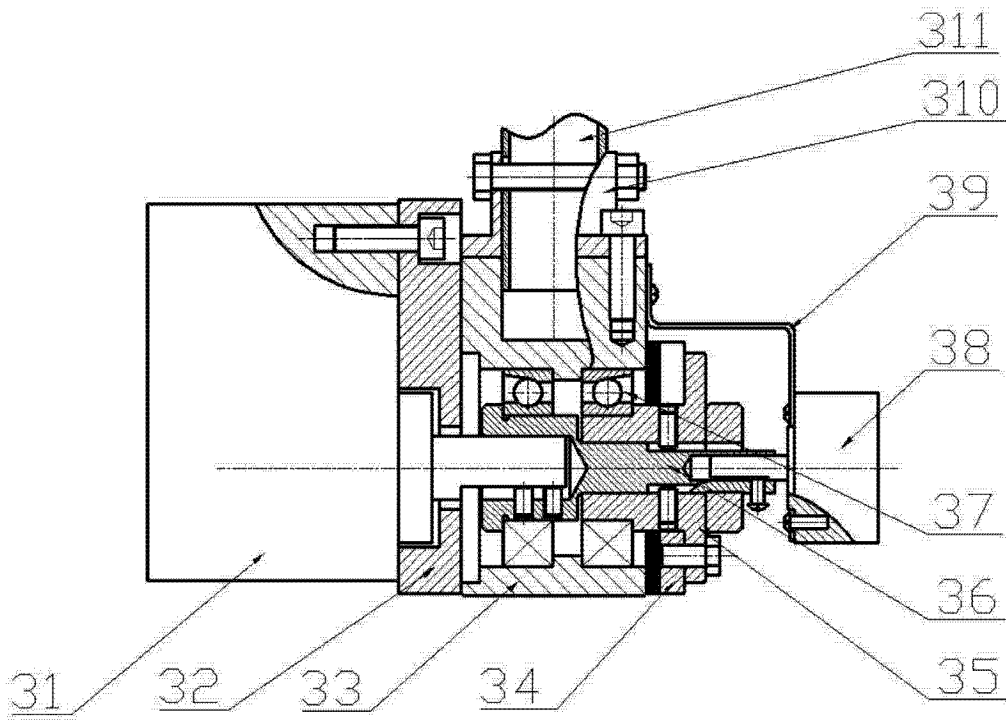


图 4

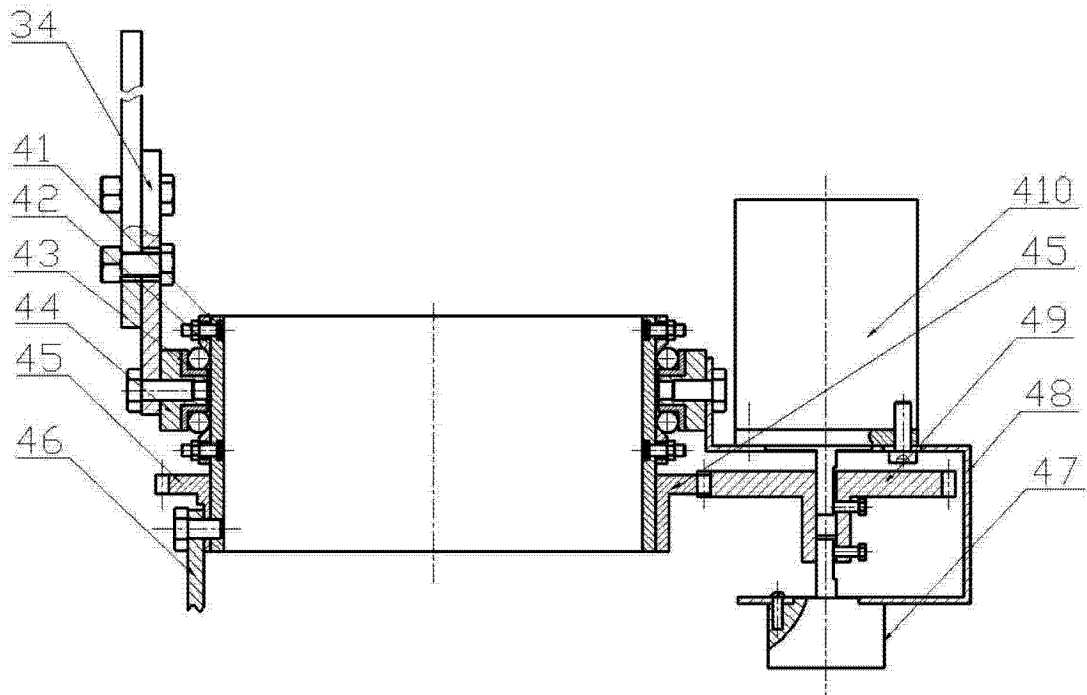


图 5

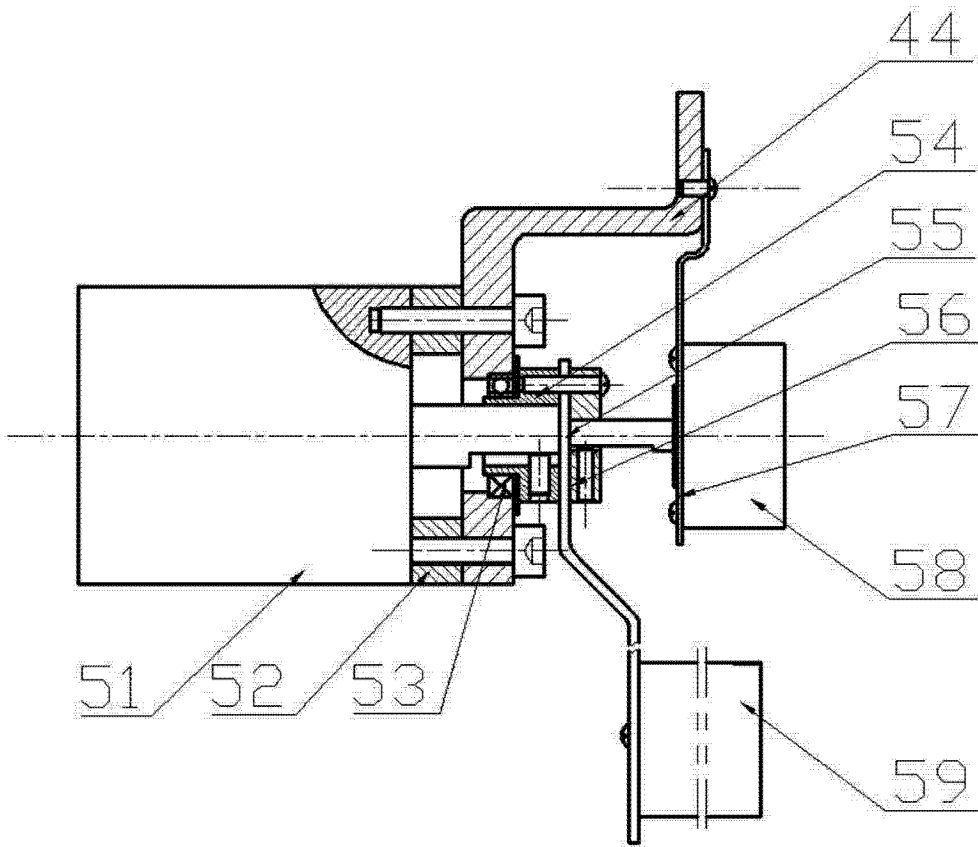


图 6

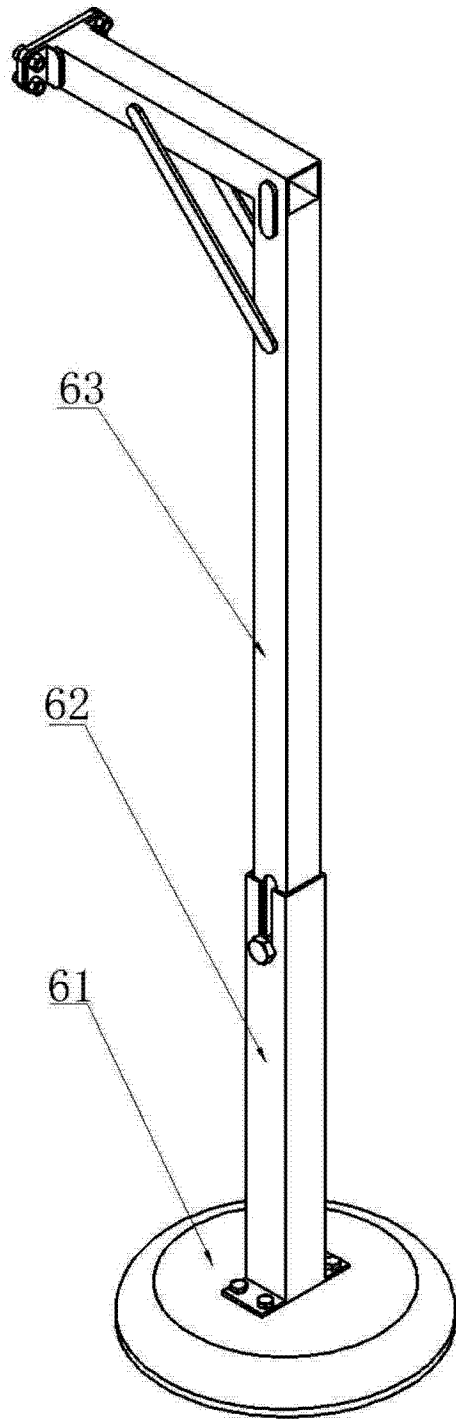


图 7