



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112336458 B

(45) 授权公告日 2022.05.17

(21) 申请号 202010989710.7

(22) 申请日 2020.09.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112336458 A

(43) 申请公布日 2021.02.09

(73) 专利权人 极限人工智能有限公司  
地址 250101 山东省济南市高新区经十东  
路7000号汉峪金谷A1-3号楼5层

(72) 发明人 杨猛 袁平 范克顺

(74) 专利代理机构 北京君慧知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11716  
专利代理师 吴绍群

(56) 对比文件

- CN 109091236 A, 2018.12.28
- CN 109091236 A, 2018.12.28
- CN 108145713 A, 2018.06.12
- CN 109549775 A, 2019.04.02
- CN 109079771 A, 2018.12.25
- CN 107053249 A, 2017.08.18
- US 2018079090 A1, 2018.03.22
- US 2020268453 A1, 2020.08.27
- CN 111374775 A, 2020.07.07
- CN 109270964 A, 2019.01.25
- CN 104758052 A, 2015.07.08

审查员 孙云丹

(51) Int. Cl.

A61B 34/30 (2016.01)

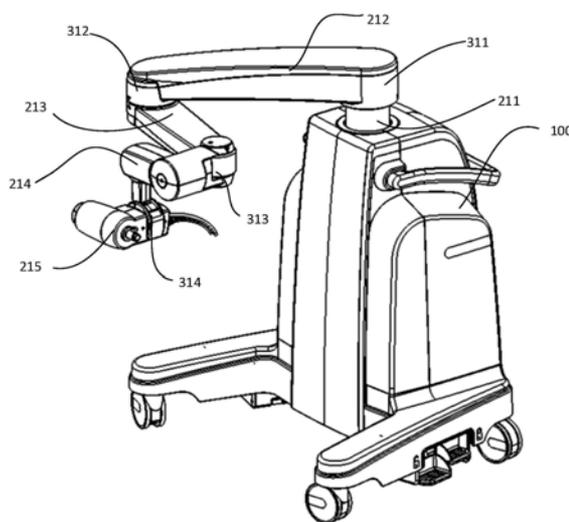
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

医疗器械

(57) 摘要

本公开提供了一种医疗器械,该医疗器械包括机身和机械臂。机械臂包括升降臂、第一悬臂、第二悬臂、连杆机构和操作装置,升降臂沿垂直方向可升降地与机身安装到一起;第一悬臂的第一端与升降臂的顶部枢转连接,第一悬臂的第一端处的旋转轴线平行于垂直方向;第二悬臂的第一端与第一悬臂的第二端枢连接,第二悬臂的第一端处的旋转轴线平行于垂直方向;连杆机构的第一端与第二悬臂的第二端枢转连接,连杆机构的第一端处的旋转轴线平行于垂直方向;操作装置与连杆机构的第二端枢转连接,操作装置的旋转轴线垂直于垂直方向。本发明广泛应用于医疗器械技术领域。



1. 一种医疗器械,其特征在于,所述医疗器械包括机身和机械臂,所述机械臂包括:升降臂,所述升降臂沿竖直方向可升降地与所述机身安装到一起;

第一悬臂,所述第一悬臂的第一端与所述升降臂的顶部枢转连接,所述第一悬臂的所述第一端处的旋转轴线平行于竖直方向,所述第一悬臂与所述升降臂之间设置有第一电磁制动器;

第二悬臂,所述第二悬臂的第一端与所述第一悬臂的第二端枢转连接,所述第二悬臂的所述第一端处的旋转轴线平行于竖直方向,所述第二悬臂与所述第一悬臂之间设置有第二电磁制动器;

连杆机构,所述连杆机构的第一端与所述第二悬臂的第二端枢转连接,所述连杆机构的所述第一端处的旋转轴线平行于竖直方向,所述连杆机构与所述第二悬臂之间设置有第三电磁制动器;

操作装置,所述操作装置与所述连杆机构的第二端枢转连接,所述操作装置的旋转轴线垂直于竖直方向,所述操作装置与所述连杆机构之间设置有第四电磁制动器,所述操作装置上设置有操作按键,所述操作按键包括第一按键和第二按键;

所述医疗器械还包括控制模块,所述控制模块配置成在接收到所述操作按键被按下的指令后使所述第一电磁制动器、所述第二电磁制动器、所述第三电磁制动器和所述第四电磁制动器中的至少一个通电;

所述控制模块配置成:

在接收到所述第一按键和所述第二按键被按下的指令后使所述第一电磁制动器、所述第二电磁制动器、所述第三电磁制动器和所述第四电磁制动器同时通电,并且电流小于额定电流;

在所述第一按键和所述第二按键保持被按下的状态下,两个按键中的一个每被抬起并按下一次,则使所述第一电磁制动器、所述第二电磁制动器、所述第三电磁制动器和所述第四电磁制动器按照预设顺序逐个地增大电流,并使其他的电磁制动器保持原来的电流大小,从而顺次地改变四个电磁制动器的阻尼力;

所述第一电磁制动器、所述第二电磁制动器、所述第三电磁制动器和所述第四电磁制动器被接通时所产生的阻尼力不同。

2. 根据权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述控制模块还配置成,在接收到所述第一按键被连续按下至少两次的指令后使所述第一电磁制动器、所述第二电磁制动器和所述第三电磁制动器同时通电;并且/或者,

所述控制模块还配置成,在接收到所述第二按键被连续按下至少两次的指令后使所述第四电磁制动器通电。

3. 根据权利要求1或2中任一项所述的医疗器械,其特征在于,所述机身上设置有锁紧装置,所述锁紧装置用于将所述升降臂与所述机身沿竖直方向锁定到一起;并且/或者,

所述第一悬臂和/或所述第二悬臂的外表面涂覆有或包覆有吸光层。

4. 根据权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述连杆机构包括顶座、第一横向连杆、第二横向连杆、第一纵向连杆和第二纵向连杆,

所述顶座通过所述第三电磁制动器与所述第二悬臂枢转连接到一起;

所述第一横向连杆与所述第一纵向连杆彼此交错并枢转连接,从而使所述第一横向连

杆和所述第一纵向连杆构成十字剪叉结构；

所述第一横向连杆的第一端与所述顶座枢转连接，所述第一横向连杆的第二端与所述第二纵向连杆的顶端枢转连接；

所述第二横向连杆的第一端与所述顶座枢转连接，所述第二横向连杆的第二端与所述第一纵向连杆的顶端枢转连接；

所述第一纵向连杆的底端和所述第二纵向连杆的底端中的一个与所述第四电磁制动器的转轴枢转连接，所述第一纵向连杆的底端和所述第二纵向连杆的底端中的一个与所述第四电磁制动器的壳体枢转连接。

5. 根据权利要求4所述的医疗器械，其特征在于，所述第一横向连杆与所述第二横向连杆彼此平行；并且/或者，

所述第一纵向连杆与所述第二纵向连杆彼此平行。

## 医疗器械

### 技术领域

[0001] 本公开属于医疗器械技术领域,具体提供了一种医疗器械。

### 背景技术

[0002] 医疗器械是现代医学中必不可少的辅助工具,其随着现代医学的发展与进步逐步完善,具有更加精密与多样的功能。医疗器械能够辅助并替代人工执行不同的功能,包括加持、切除、切割、缝合等。而其中又以医疗机械臂最具有代表性,根据使用状况的不同,医疗机械臂具有不同的配置,其主要要包括机身与机械臂,机械臂分为升降臂、悬臂与操作装置。机械臂通过控制升降臂与悬臂可以使操作装置能够到达空间内任意区域,而后通过操作装置完成不同手术操作任务(加持、缝合、打结等)的动作需求。

[0003] 目前医疗机械臂存在动作控制稳定性较差,机械臂精确地运行与制动效果不理想。另外,机械臂的运行控制模式较为单一,不能够实现多种操作控制,在实际使用过程中具有较多的局限性。因此,需要针对上述问题对医疗机械臂进行优化设计。

### 发明内容

[0004] 本公开旨在提供一种具有多个自由度的机械臂的医疗器械,该医疗器械包括机身和机械臂,机械臂包括:

[0005] 升降臂,升降臂沿竖直方向可升降地与机身安装到一起;

[0006] 第一悬臂,第一悬臂的第一端与升降臂的顶部枢转连接,第一悬臂的第一端处的旋转轴线平行于竖直方向;

[0007] 第二悬臂,第二悬臂的第一端与第一悬臂的第二端枢转连接,第二悬臂的第一端处的旋转轴线平行于竖直方向;

[0008] 连杆机构,连杆机构的第一端与第二悬臂的第二端枢转连接,连杆机构的第一端处的旋转轴线平行于竖直方向;

[0009] 操作装置,操作装置与连杆机构的第二端枢转连接,操作装置的旋转轴线垂直于竖直方向。

[0010] 在优选的实现方式中,机械臂还包括:

[0011] 第一电磁制动器,第一电磁制动器设置在第一悬臂与升降臂之间;

[0012] 第二电磁制动器,第二电磁制动器设置在第二悬臂与第一悬臂之间;

[0013] 第三电磁制动器,第三电磁制动器设置在连杆机构与第二悬臂之间;

[0014] 第四电磁制动器,第四电磁制动器设置在操作装置与连杆机构之间。

[0015] 在优选的实现方式中,操作装置上设置有操作按键。该医疗器械还包括控制模块,控制模块配置成在接收到操作按键被按下的指令后使第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁制动器和第四电磁制动器中的至少一个通电。

[0016] 在优选的实现方式中,操作按键包括第一按键和第二按键,控制模块配置成,在接收到第一按键和第二按键被按下的指令后使第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁

制动器和第四电磁制动器同时通电。

[0017] 在优选的实现方式中,控制模块还配置成,在接收到第一按键被连续按下至少两次的指令后使第一电磁制动器、第二电磁制动器和第三电磁制动器同时通电;并且/或者,控制模块还配置成,在接收到第二按键被连续按下至少两次的指令后使第四电磁制动器通电。

[0018] 在优选的实现方式中,第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁制动器和第四电磁制动器被接通时所产生的阻尼力不同。

[0019] 在优选的实现方式中,控制模块还配置成:在接收到第一按键和第二按键被按下的指令后使第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁制动器和第四电磁制动器同时通电,并且电流小于额定电流。

[0020] 在第一按键和第二按键保持被按下的状态下,两个按键中的一个每被抬起并按下一次,则使第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁制动器和第四电磁制动器按照预设顺序逐个地增大电流,并使其他的电磁制动器保持原来的电流大小,从而顺次地改变四个电磁制动器的阻尼力。

[0021] 在优选的实现方式中,医疗器械机身上设置有锁紧装置,锁紧装置用于将升降臂与机身沿竖直方向锁定到一起;并且/或者,第一悬臂和/或第二悬臂的外表面涂覆有或包覆有吸光层。

[0022] 在优选的实现方式中,连杆机构包括顶座、第一横向连杆、第二横向连杆、第一纵向连杆和第二纵向连杆,顶座通过第三电磁制动器与第二悬臂枢转连接到一起;

[0023] 第一横向连杆与第一纵向连杆彼此交错并枢转连接,从而使第一横向连杆和第一纵向连杆构成十字剪叉结构;

[0024] 第一横向连杆的第一端与顶座枢转连接,第一横向连杆的第二端与第二纵向连杆的顶端枢转连接;

[0025] 第二横向连杆的第一端与顶座枢转连接,第二横向连杆的第二端与第一纵向连杆的顶端枢转连接;

[0026] 第一纵向连杆的底端和第二纵向连杆的底端中的一个与第四电磁制动器的转轴枢转连接,第一纵向连杆的底端和第二纵向连杆的底端中的一个与第四电磁制动器的壳体枢转连接。

[0027] 在优选的实现方式中,第一横向连杆与第二横向连杆彼此平行;并且/或者,第一纵向连杆与第二纵向连杆彼此平行。

[0028] 基于前文的描述,本领域技术人员能够理解的是,在本公开的医疗器械至少具有以下有益效果:

[0029] 1、该医疗器械的机械臂通过在机身内部设置升降臂,实现由升降臂带动第一悬臂在垂直于水平方向上运动,使得与第一悬臂直接相连的第二悬臂、与第二悬臂直接相连的连杆机构都能够在垂直于水平方向进行上下移动,使得整个机械臂在由升降臂的高度限定的垂直方向上不存在运动盲区。

[0030] 通过第一悬臂的第一端与升降臂的顶端枢转连接,并以第一端为中心进行水平转动,使得第一悬臂的第二端围绕第一端并以臂长为直径做圆周运动,该运动轨迹配合升降臂的垂直运动,进而使第一悬臂的第二端拥有类似柱状曲面的运动区域。

[0031] 通过第二悬臂的第一端与第二悬臂的第二端枢转连接,使得第二悬臂能够绕第一悬臂的第二端水平转动。当第一悬臂的第二端处于柱状区域的任意位置,第二悬臂都能够以此位置为中心点,以同样的方式构建第二柱状曲面的运动区域,使得第二悬臂的第二端能够到达第二柱状曲面的任意位置。通过在第一悬臂的第二端设置第二悬臂,当第一悬臂与第二悬臂平行不重叠时,作为第一悬臂的延伸时,使得机械臂能够到达第一悬臂长度加第二悬臂长度的远端;当第一悬臂与第二悬臂重叠时,机械臂能够到达第一悬臂长度减第二悬臂长度的近端,进而使得第二悬臂的第二端能够到达上述空间范围内的任意位置,对机械臂能够到达的区域进行扩展。

[0032] 通过连杆机构与操作装置直接相连,使得连杆机构能够带动操作装置在一定角度范围内进行抬仰动作与俯拾动作,对操作装置在垂直方向上进行微调。当操作装置需要在垂直方向上进行小幅度移动时,由于升降臂距操作装置距离较远,在升降臂运动时,操作装置将受到较大的影响,产生较大的晃动,这在精密的手术操作中是不允许发生的。通过连杆机构的设计,由于连杆机构臂长较短,可以得到精度较高的位置调整。

[0033] 2、通过将控制模块配置为:在接受到第一按键被连续按下至少两次的指令后使得第一电磁制动器、第二电磁制动器与第三电磁制动器同时通电;在接收到第二按键被连续按下至少两次的指令后使第四电磁制动器通电。使得启动该机械臂时,连续多次按下第一按键时,第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁制动器能够同时通电,此时,该机械臂的运动模块包括第一悬臂、第二悬臂、连杆机构能够自由地移动到工作位置。然后再多次按下第二按键,第四电磁制动器通电,使操作装置自由地运动到相应的位置。通过将运动模块的运转与操作模块的运转设置为不同的两个步骤,使得医务人员在操作该医疗器械时,避免出现运动模块与操作模块同时运转,造成操作混乱引发医疗事故的情况发生。

[0034] 另一方面,通过将第一按键与第二按键设置为至少按下两次才能够使电磁制动器通电的结构,在最大限度上减少医务人员由于误触造成悬臂、连杆机构、操作装置中一个或者多个被不适时触发的情况发生,减少该医疗器械在实际使用过程中造成医疗事故的可能性。

[0035] 3、通过将控制模块配置成,在接收到第一按键和第二按键被按下的指令后使第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁制动器和第四电磁制动器同时通电,并且电流小于额定电流;使得医务人员第一次同时按下第一按键与第二按键时,所有的电磁制动器都通电,但是彼此转动时的阻尼相对较大。在第一按键与第二按键保持被按下的状态下,医务人员通过抬起并按下任意一个按键,使得第一电磁制动器、第二电磁制动器、第三电磁制动器与第四电磁制动器将会按预设顺序逐个增大电流,其他电磁制动器将保持原来的电流大小,电流增大的电磁制动器阻尼力降低,从而使得电磁制动器能够克服阻尼力进行转动。

[0036] 通过上述控制方式,使得该机械臂的各个悬臂,连杆机构与操作装置在工作时,能够实现按照预设顺序逐个导通,由于该机械臂的第一悬臂、第二悬臂、连杆机构、操作装置的运动范围呈逐步递减的趋势,因此合理设定并实现对机械臂运动次序的控制,能够在机械臂运转时,首先对运动范围较大的结构进行控制,使机械臂的末端运动能够以一个较快的响应速度到达第一工作位置,然后通过医务人员对按键进行操作,对运动范围依此小的运动构件进行控制,机械臂的末端也相应地到达第二工作位置、第三工作位置、第四工作位置,在该过程中对机械臂末端操作装置的位置不断进行微调,因此机械臂的定位精度为逐

步提升的趋势,最终精准到达工作位置。对于医务人员来说,这种控制方式方便对机械臂进行控制,在机械臂能够高效及时的到达工作位置的前提下,同样能够保证该机械臂末端操作装置的位置精度,对于精度要求极高的医学手术而言,具有重要意义。

[0037] 另外,通过医务人员对按键进行操作,使得电磁制动器按照预设顺序逐个增大电流,增大对电磁制动器的电流时,电磁制动器内的阻尼力会减小。当医务人员再次对按键进行操作时,该电磁制动器内的电流恢复到初始值,此时电磁制动器内的阻尼力变大,阻碍电磁制动器的转动,使得电磁制动器能够快速响应及时止转。在整个电磁制动器的开始转动到停止转动的过程中,都由电磁制动器内的电流大小控制,响应迅速,并且通过阻尼力的变化实现机械臂的柔性启动与柔性停止,降低了抖动幅度,避免出现冲击。医务人员在停止机械臂运动时,避免了由于机械制动存在滞后性与不稳定性,机械臂仍能够小幅度的抖动的现象发生。

### 附图说明

[0038] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0039] 图1是本公开优选实施例中医疗器械的轴测视图;

[0040] 图2是本公开优选实施例中第一悬臂部分及第二悬臂整体剖视图;

[0041] 图3是本公开优选实施例中连杆机构与操作装置的连接示意图;

[0042] 图4是本公开优选实施例中机身内部部分剖视图;

[0043] 图5是本公开优选实施例中连杆机构侧面剖视图;

[0044] 图6是本公开优选实施例中连杆机构的机械简图;

[0045] 图7是本公开优选实施例中连杆机构处于俯拾动作时的机械简图;

[0046] 图8是本公开优选实施例中连杆机构处于抬仰动作时的机械简图;

[0047] 图9是本公开优选实施例中控制模块连接示意图。

[0048] 附图标记列表:

[0049] 100、机身;110、驱动装置;111、齿轮;112、齿条;211、升降臂;212、第一悬臂;213、第二悬臂;214、连杆机构;215、操作装置;216、操作按键;2161、第一按键;2162、第二按键;217、横向容纳腔;218、纵向容纳腔;311、第一电磁制动器;312、第二电磁制动器;313、第三电磁制动器;314、第四电磁制动器;411、顶座;412、第二横向连杆;413、第一横向连杆;414、第二纵向连杆;415、第一纵向连杆;500、控制模块;511、壳体;512、旋转轴。

### 具体实施方式

[0050] 为了更清楚的阐释本申请的整体构思,下面结合说明书附图以示例的方式进行详细说明。

[0051] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0052] 另外,在本发明的描述中,需要理解的是,术语“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描

述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0053] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0054] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0055] 本发明实施例提供了一种医疗器械,如图1所示,该医疗器械包括机身100与机械臂,机身100作为机械臂的载体,为机械臂的运转提供支撑与能量。机械臂包括升降臂211、第一悬臂212、第二悬臂213、连杆机构214和操作装置215。

[0056] 如图4所示,升降臂211沿竖直方向可升降地与机身100安装在一起,升降臂211通过机身100内部的驱动装置110带动,实现升降。机身100内部的驱动装置110可以采用电机,液压缸等常规装置。另外,升降臂211与机身100连接处还设置有锁紧装置,该锁紧装置能够在升降臂211处于上下移动时保持开启状态,并于升降臂211到达工作位置或者回到初始位置保持静止时,锁定升降臂211,使得升降臂211与机身100保持相对位置固定不发生位移。在本公开中,锁紧装置可以采用多种现有的实施方式,当采用机械锁紧结构时,例如齿轮齿条结构,其中,齿轮111设置于升降臂211上,齿条112设置于机身100内部并与齿轮111相互卡合,由齿轮111转动在齿条112上进行上下移动进而带动与齿轮111固定连接的升降臂211进行移动。再例如丝杠结构,在机身100内部设置有与升降臂211平行的丝杠,丝杠转动时带动升降臂211的上升或者下降,当丝杠停止转动时,升降臂211也能够卡设于丝杠上停止移动。或者还可以采用液压缸、气缸等装置带动升降臂211的上下移动,同样能够达到上述技术要求。

[0057] 如图1、图2所示,第一悬臂212设置于机身100外部,该第一悬臂212具有悬臂主体、悬臂主体的两个端部分别为第一端与第二端,第一端与升降臂211相互垂直设置并通过第一电磁制动器311枢转连接,第一悬臂212的第一端处的旋转轴线平行于竖直方向。第一悬臂212能够通过第一电磁制动器311实现以第一端为中心,以悬臂主体为半径做圆轴转动。

[0058] 虽然图中并未示出,但是第一悬臂212的外表面涂覆有或包覆有吸光层,以防止手术室内的光线照射到第一悬臂212上时反射到医务人员的眼中,影响视线。其中,该吸光层可以是磨砂的片状结构,也可以是黑色的片状结构或漆料。具体地,吸光层可以涂覆在升降臂211、第二悬臂213上裸露的所有外表面。或者,本领域技术人员也可以根据需要,将吸光层仅涂覆在第一悬臂212的顶面。

[0059] 如图1、图2所示,第二悬臂213同样具有悬臂主体、第一端与第二端。第二悬臂213

的第一端与第一悬臂212的第二端通过设置有第二电磁制动器312实现枢转连接。第二悬臂213的第一端处的旋转轴线平行于竖直方向。

[0060] 如图3、图5所示,连杆机构214具有第一端与第二端,连杆机构214的第一端与第二悬臂213的第二端通过第三电磁制动器313枢转连接。该连杆机构214包括顶座411、第一横向连杆413、第二横向连杆412、第一纵向连杆415和第二纵向连杆414。第一横向连杆413与第二横向连杆412设置于横向容纳腔217内,第一纵向连杆415与第二纵向连杆414设置于纵向容纳腔218内。

[0061] 如图5至图8所示,顶座411通过第三电磁制动器313与第二悬臂213枢转连接到一起,顶座411与第一横向连杆枢转连接于A点。第一横向连杆413与第一纵向连杆415彼此交错并枢转连接(枢转点为图中所示的B点),从而使第一横向连杆413和第一纵向连杆415构成十字剪叉结构。第一横向连杆413的第一端与顶座411枢转连接,第一横向连杆413的第二端与第二纵向连杆414的顶端枢转连接(枢转点为图中所示的E点);第二横向连杆412的第一端与顶座411枢转连接于C点,第二横向连杆412的第二端与第一纵向连杆415的顶端枢转连接(枢转点为图中所示的D点);第一纵向连杆415的底端与第四电磁制动器314的旋转轴512枢转连接(枢转点为图中所示的G点),第二纵向连杆414的底端与第四电磁制动器314的壳体511枢转连接(枢转点为图中所示的F点)。

[0062] 如图7、图8所示,该连杆机构214能够在第三电磁制动器314的带动下进行动作,在第一横向连杆413和第一纵向连杆415构成十字剪叉结构并配合第二横向连杆412与第二纵向连杆414对第四电磁制动器314起到带动作用。如图7所示,当纵向连杆与横向连杆所夹角度为钝角时,连杆机构214带动操作装置215进行俯拾动作;如图8所示,当纵向连杆与横向连杆所夹角度为锐角时,连杆机构214带动操作装置215进行抬仰动作。

[0063] 此外,本领域技术人员也可以根据需求,使第一纵向连杆415的底端与第四电磁制动器314的壳体511枢转连接,第二纵向连杆414的底端与第四电磁制动器314的旋转轴512枢转连接。

[0064] 在优选的实现方式中,第一横向连杆413与第二横向连杆412彼此平行,第一纵向连杆415与第二纵向连杆414彼此平行。

[0065] 如图1、图3所示,操作装置215与连杆机构214的第二端通过第四电磁制动器314枢转连接,第四电磁制动器314的转轴垂直于竖直方向,进而带动操作装置215在竖直方向上进行转动。操作装置215上还设置有操作按键216。

[0066] 如图9所示,操作按键216与该医疗器械上设置的控制模块500直接相连,当医务人员摁下操作按键216时,操作按键216将接受到的信号传递给控制模块500,控制模块500再通过分析信号类型,下达指令给第一电磁制动器311、第二电磁制动器312、第三电磁制动器313与第四电磁制动器314,以达到控制不同电磁制动器进行动作,完成医疗任务。

[0067] 其中控制模块500配置为在接收到操作按键216被按下的指令后使第一电磁制动器311、第二电磁制动器312、第三电磁制动器313与第四电磁制动器314中的至少一个通电。该设置模式能够保证在操作按键216被按下之后,该机械臂能够按照程序启动其中一个或者多个电磁制动器动作,带动机械臂到达工作位置。

[0068] 关于控制模块500的配置方式本公开还提供以下几种实现方式。

[0069] 1、操作装置215上的操作按键216包括第一按键2161与第二按键2162,相应地控制

模块500配置为,当接收到第一按键2161与第二按键2162全部被按下的指令之后,第一电磁制动器311、第二电磁制动器312、第三电磁制动器313与第四电磁制动器314同时通电。当医务人员需要该医疗器械的机械臂快速运行至工作位置时,医务人员可以选择同时按下第一按键2161与第二按键2162,此时,四个电磁制动器被同时通电,机械臂的各个构件都能够正常运转,能够带动机械臂末端的操作装置215快速准确地到达工作位置。

[0070] 2、操作装置215上的操作按键216包括第一按键2161与第二按键2162,控制模块500配置为当第一按键2161被连续按下至少两次的指令后,使得第一电磁制动器311、第二电磁制动器312、第三电磁制动器313同时通电。当医务人员需要机械臂快速到达工作位置时,可以按下第一按键2161,此时,升降臂211、第一悬臂212、第二悬臂213与连杆机构214动作,带动操作装置215到达工作位置,此时第四电磁制动器314为未通电状态,操作装置215不动作。

[0071] 当控制模块500接收到第二按键2162被连续按下至少两次的指令后,第四电磁制动器314通电,带动操作装置215进行转动。此时,第一电磁制动器311、第二电磁制动器312、第三电磁制动器313处于未通电状态,防止在操作装置215工作时,机械臂上其他构件运动对操作装置215的工作状态产生干扰。

[0072] 3、第一电磁制动器311、第二电磁制动器312、第三电磁制动器313与第四电磁制动器314设置为被接通时,所产生的阻尼力不同。操作装置215上的操作按键216包括第一按键2161与第二按键2162。

[0073] 控制模块500配置为在接收到第一按键2161与第二按键2162被按下的指令后,第一电磁制动器311、第二电磁制动器312、第三电磁制动器313与第四电磁制动器314同时通电,此时的电流为额定电流的80%机械臂的各个部分可以进行转动,但是转动阻力较大。

[0074] 此外,本领域技术人员也可以根据需要进行设置,将此时的通电电流设置为其他任意可行的数值,例如额定电流的85%、70%、50%等。

[0075] 在保持第一按键2161与第二按键2162被按下的状态下,选择其中任意一个按键(例如第一按键2161)执行抬起并再次按下的动作,此时控制模块500向第一电磁制动器311发送指令,第一电磁制动器311电流增大,达到额定电流,其余电磁制动器内电流保持为额定电流的80%。第一电磁制动器311受到的阻尼力降低,因此第一电磁制动器311的阻尼力达到最小,使得第一悬臂212能够围绕升降臂211的转动阻力更小。

[0076] 当医务人员第二次选择选择其中任意一个按键(例如第一按键2161)执行抬起并再次按下的动作时,此时控制模块500向第二电磁制动器312发送指令,第二电磁制动器312电流增大,达到额定电流的。同时第一电磁制动器311内的通过电流恢复到初始值即额定电流的80%。此时第二电磁制动器312受到的阻尼力降低,其余电磁制动器仍受到较高数值的阻尼力的影响,因此,第二悬臂213能够相对于第一悬臂212轻松转动。

[0077] 当医务人员第三次选择选择其中任意一个按键(例如第一按键2161)执行抬起并再次按下的动作时,此时控制模块500向第三电磁制动器313发送指令,第三电磁制动器313电流增大,达到额定电流。同时第二电磁制动器312内的通过电流恢复到初始值即额定电流的80%。此时只有第三电磁制动器313受到的阻尼力降低,使得连杆机构214能够绕第二悬臂213的第二端轻松转动。

[0078] 当医务人员第四次选择选择其中任意一个按键(例如第一按键2161)执行抬起并

再次按下的动作时,此时控制模块500向第四电磁制动器314发送指令,第四电磁制动器314电流增大,达到额定电流。同时第三电磁制动器313内的通过电流恢复到初始值即额定值的80%。此时只有第四电磁制动器314受到的阻尼力降低,使得操作机构215能够围绕连杆机构214的第二端轻松转动。

[0079] 通过上述控制模块的配置方式,使得该机械臂的各个悬臂、连杆机构214与操作装置215转动时的阻尼力,能够实现按照预设顺序逐个降低,由于该机械臂的第一悬臂212、第二悬臂213、连杆机构214、操作装置215的运动范围呈逐步递减的趋势,该机械臂末端运行至工作位置的精度呈逐步递增的趋势。另外,在整个电磁制动器的开始转动到停止转动的过程中,都由电磁制动器内的电流大小控制,响应迅速,并且通过阻尼力的变化实现机械臂的柔性启动与柔性停止,降低了抖动幅度,避免出现冲击。医务人员在停止机械臂运动时,避免了由于机械制动存在滞后性与不稳定性,机械臂仍能够小幅度的抖动的现象发生。

[0080] 本发明中未述及的地方采用或借鉴已有技术即可实现。

[0081] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0082] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用于限制本发明。对于本领域技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的权利要求范围之内。

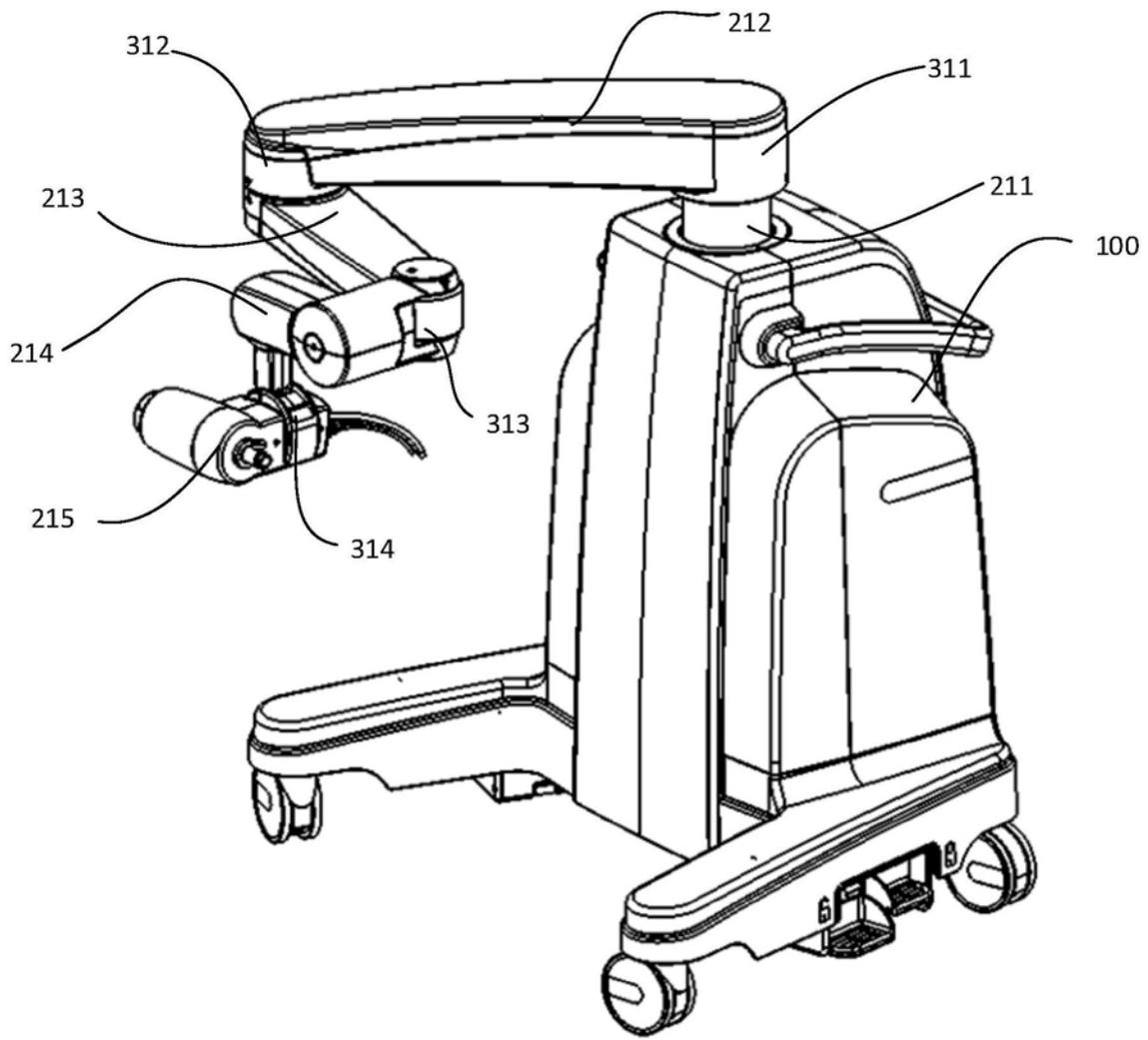


图1

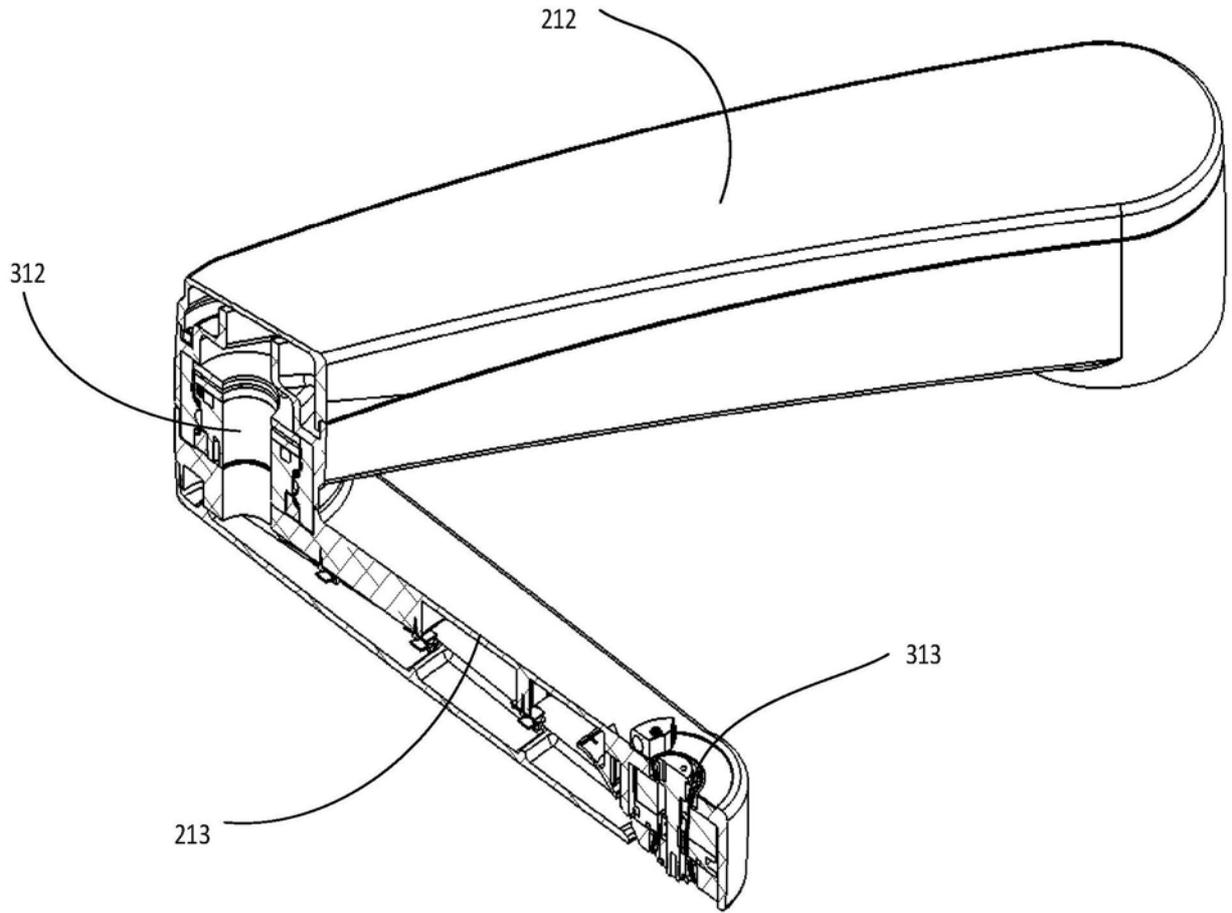


图2

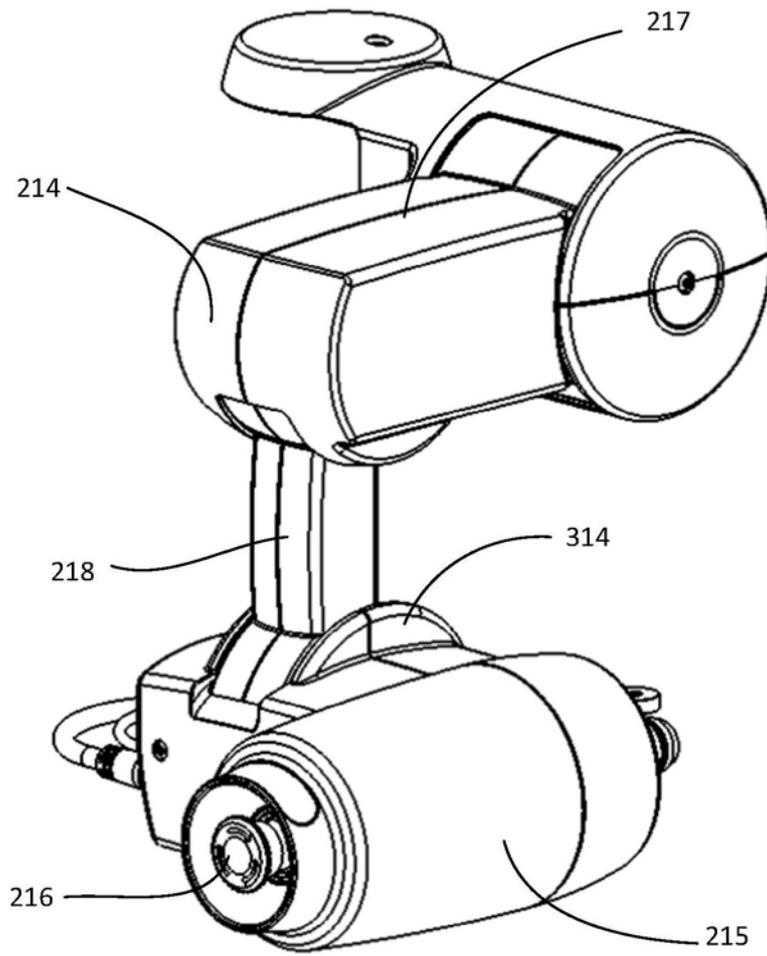


图3

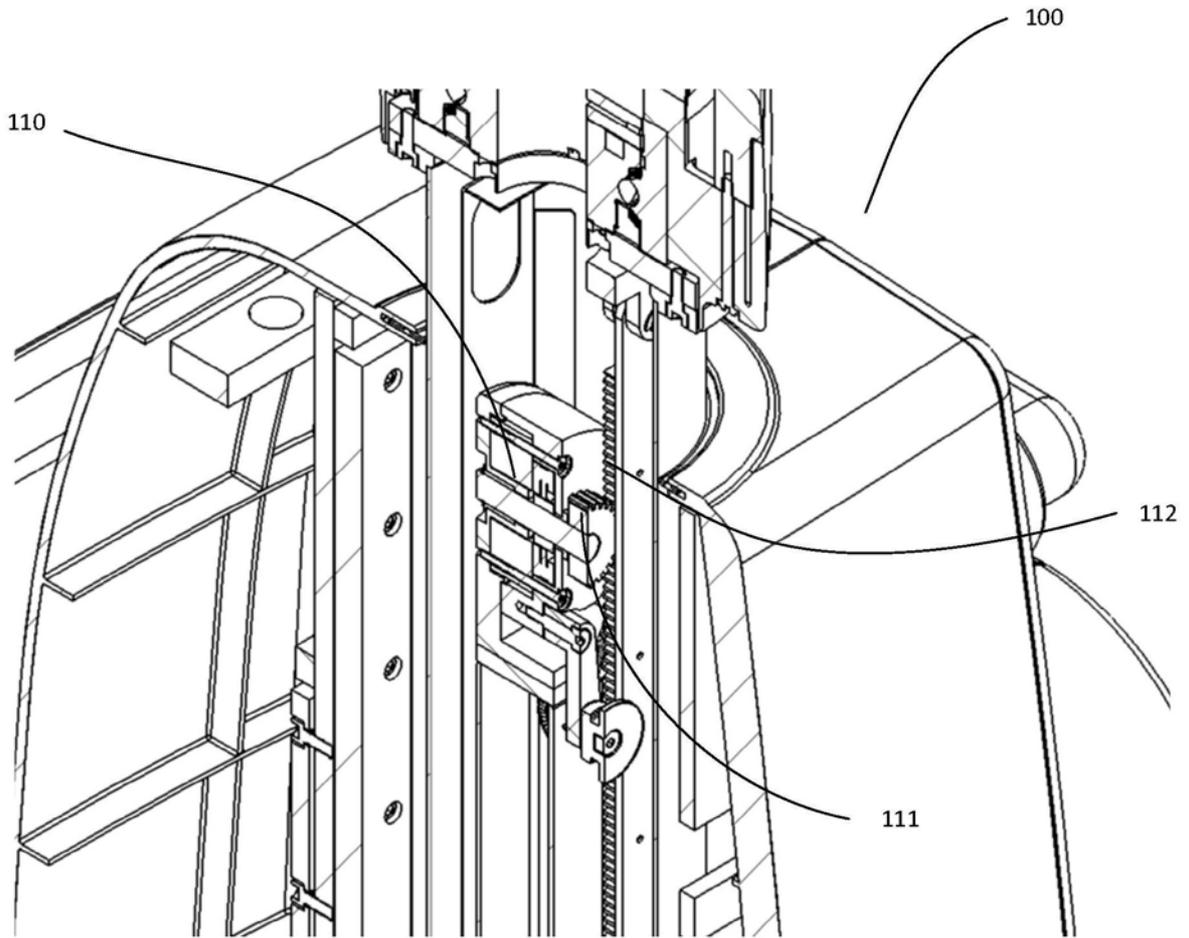


图4

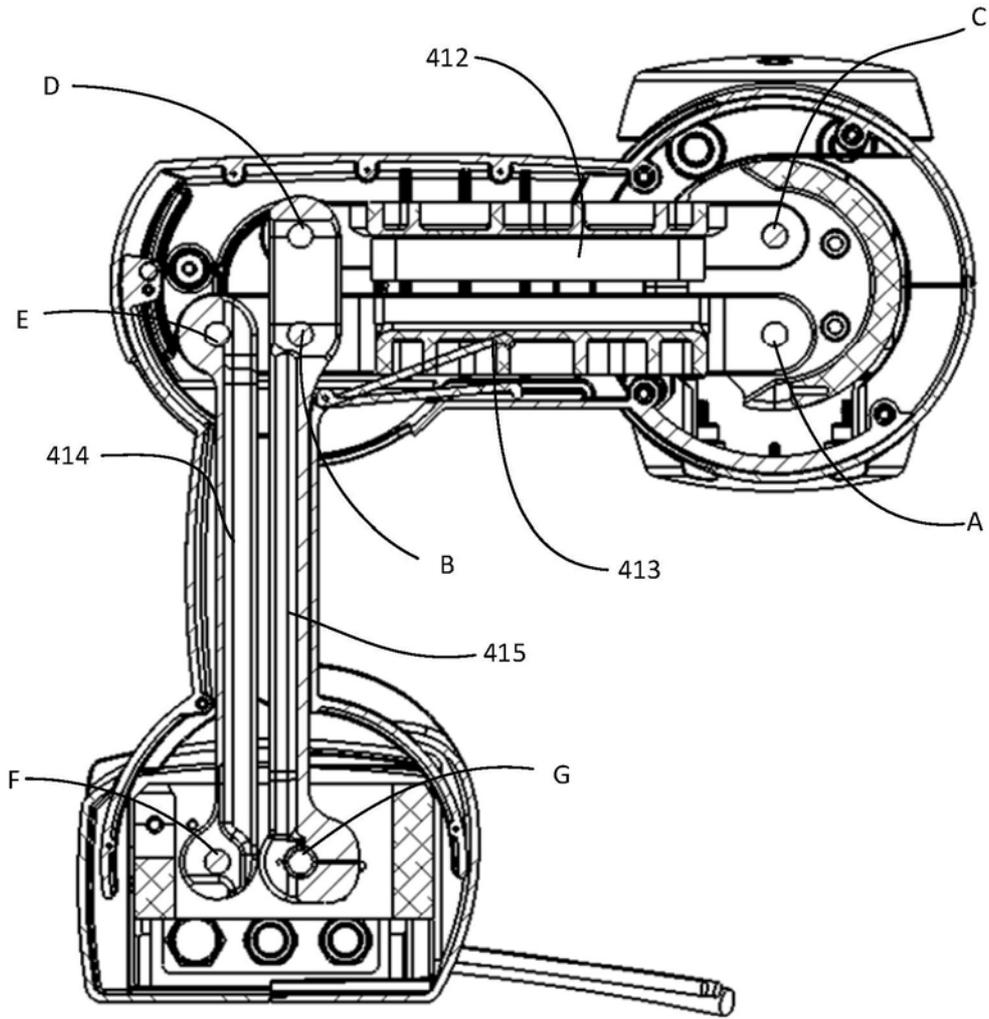


图5

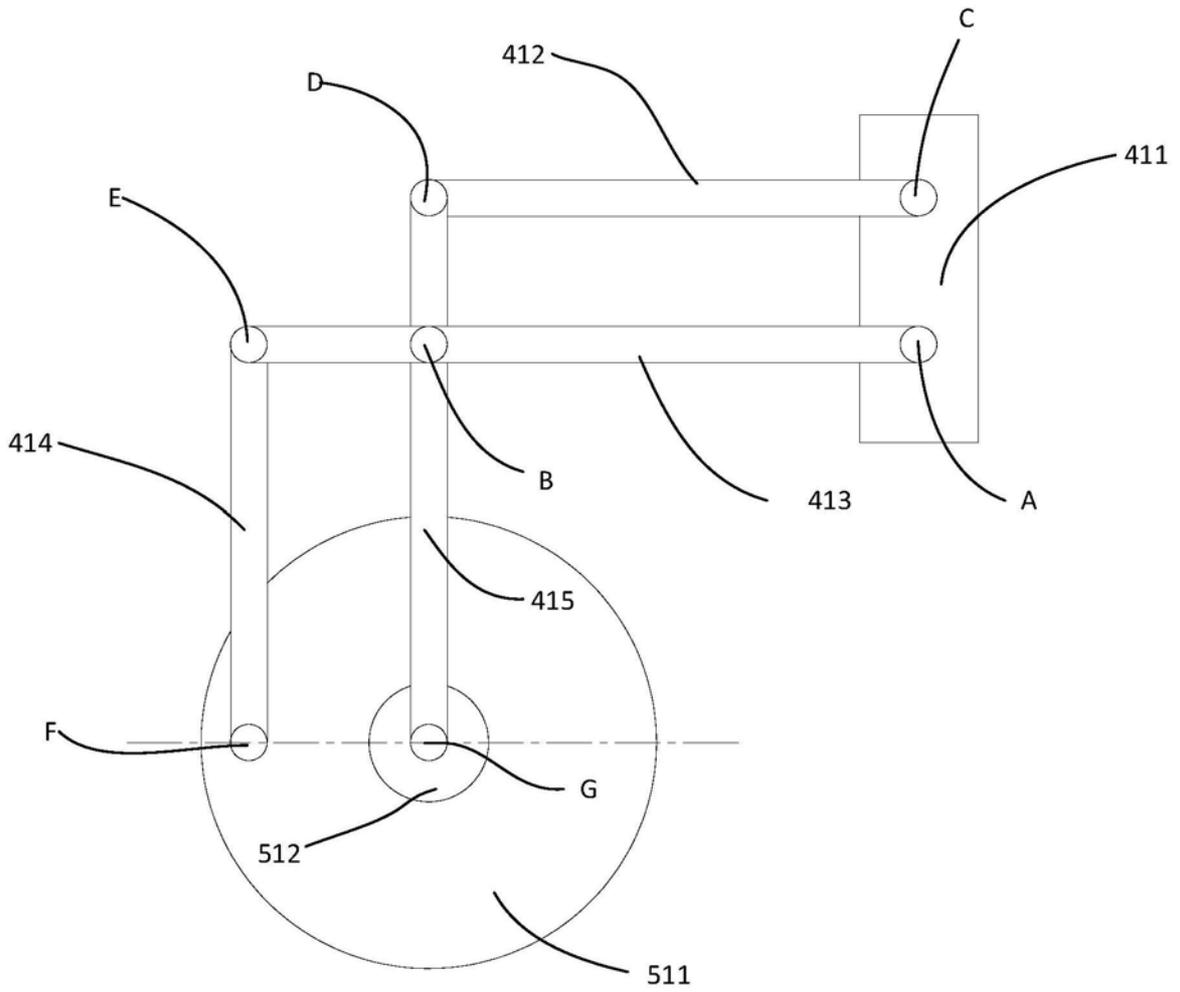


图6

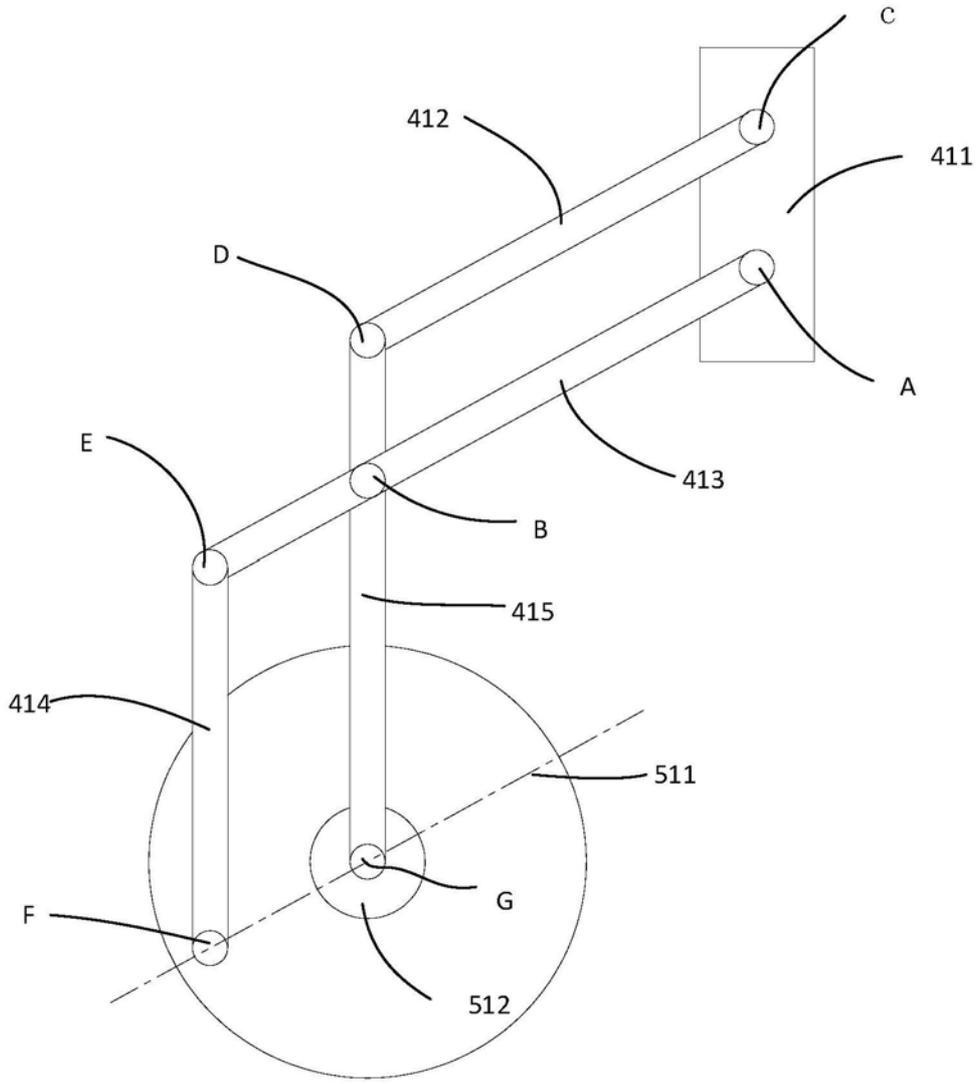


图7

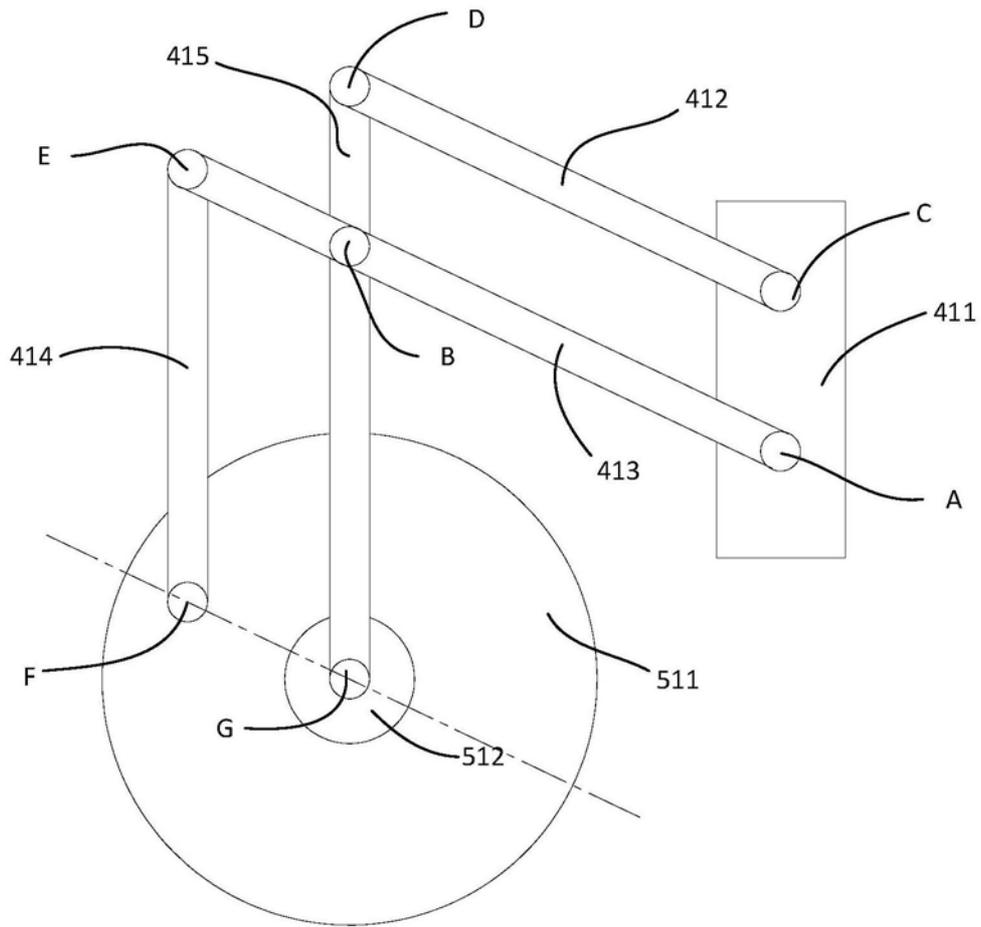


图8

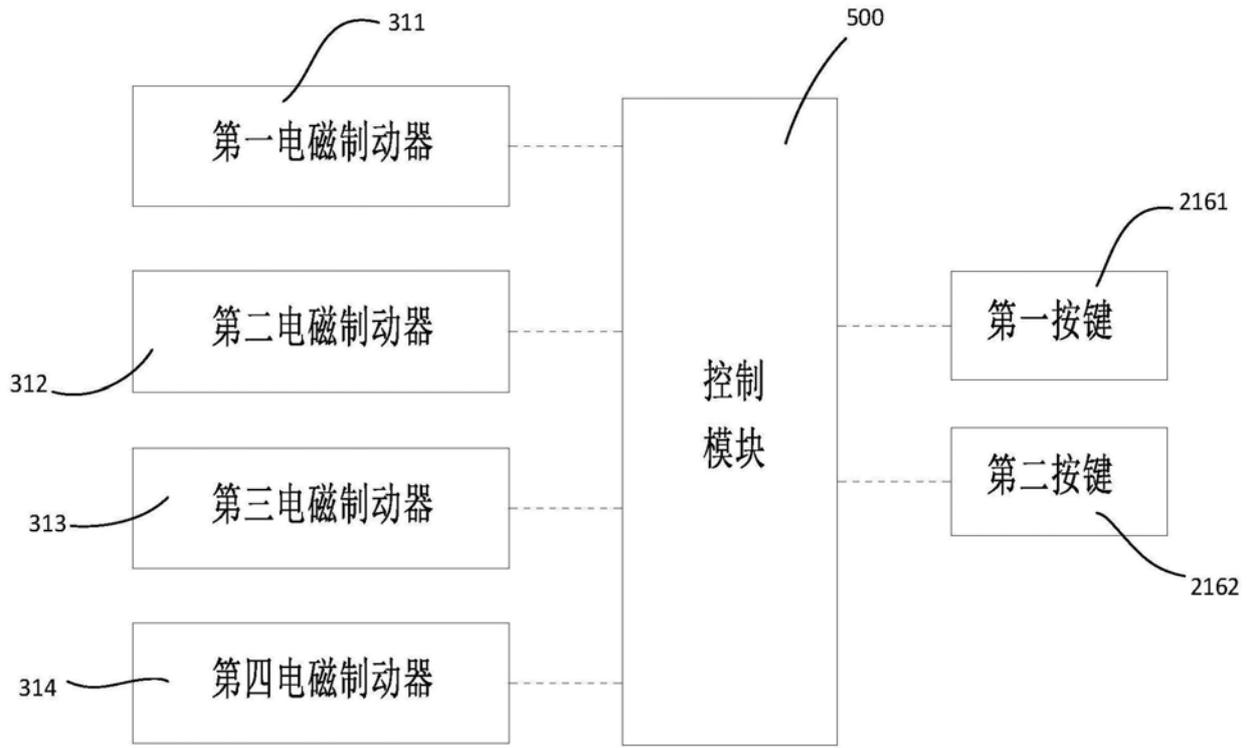


图9