



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104690730 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201510062234. 3

(22) 申请日 2015. 02. 06

(71) 申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

(72) 发明人 赵章凤 李研彪 孙鹏 张利

计时鸣

(74) 专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通

合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51) Int. Cl.

B25J 11/00(2006. 01)

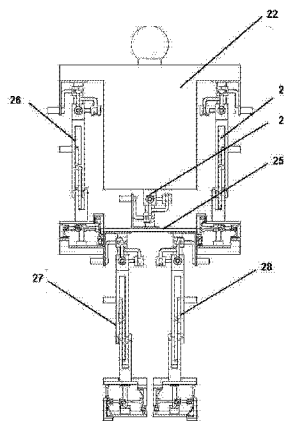
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种拟人机器人的四肢及躯干机构

(57) 摘要

本发明公开了一种拟人机器人的四肢及躯干机构,包括主躯干、左臂、右臂、左腿和右腿,所述左臂和右臂均通过顶端基座古连在主躯干上,主躯干的底面连接第三动平台的顶面,第三动平台通过第七运动链和第八运动链连接躯干部基座,躯干部基座的底面连接左腿和右腿;所述左臂、右臂、左腿和右腿均为由相同构件构成的串并联拟人机械臂;本发明的机械臂结构简单紧凑,生产成本低;且串并联拟人机械臂的运动灵活、承载能力强,且惯性小,拟人机器人的动作多姿态,稳定性好,加工和装配工艺良好。



1. 一种拟人机器人的四肢及躯干机构,其特征在于:包括主躯干(22)、左臂(26)、右臂(23)、左腿(27)和右腿(28),所述左臂(26)和右臂(23)均通过顶端基座固连在主躯干(22)上,主躯干(22)的底面连接第三动平台(24)的顶面,第三动平台(24)通过第七运动链和第八运动链连接躯干部基座(25),躯干部基座(25)的底面连接左腿(27)和右腿(28);所述左臂(26)、右臂(23)、左腿(27)和右腿(28)均为由相同构件构成的串并联拟人机械臂;

所述串并联拟人机械臂,包括顶端基座(1)、第一动平台(8)、大臂基座(9)、小臂基座(13)、底端基座(14)和第二动平台(19),顶端基座(1)通过第一运动链和第二运动链连接第一动平台(8),第一动平台(8)底面固接大臂基座(9)的上端面,大臂基座(9)的下端通过转动副铰链与小臂基座(13)的上端连接,大臂基座(9)和小臂基座(13)间还设有第三运动链,小臂基座(13)的下端面与底端基座(14)的上端面固接,底端基座(14)的下端面中部固接撑杆(20),撑杆(20)的下端通过球形铰链连接第二动平台(19),底端基座(14)和第二动平台(19)间还设有由相同构件构成的第四运动链、第五运动链和第六运动链;

所述第一运动链包括第一电机(2)、第一驱动杆(3)和第一连杆(4),第一电机(2)的转动轴固接第一驱动杆(3)的一端,第一驱动杆(3)的另一端通过转动副铰链连接第一连杆(4)的一端,第一连杆(4)的另一端通过转动副铰链与第一动平台(8)的侧面连接;

所述第二运动链包括第二电机(5),第二驱动杆(6)和第二连杆(7),第二电机(5)的转动轴固接第二驱动杆(6)的一端,第二驱动杆(6)的另一端通过转动副铰链连接第二连杆(7)的一端,第二连杆(7)的另一端与第一动平台(8)的顶面固接;

所述第一电机(2)和第二电机(5)在空间布置上相互垂直且均固定在顶端基座(1)上;第一电机(2)和第二电机(5)分别驱动第一运动链和第二运动链实现第一动平台(8)的两个自由度;

所述第三运动链包括第三电机(10)、曲柄(11)和第三连杆(12),第三电机(10)固定在大臂基座(9)的侧面,电机的转动轴固接曲柄(11)的一端,曲柄(11)的另一端通过转动副铰链连接第三连杆(12)的一端,第三连杆(12)的另一端通过转动副铰链连接小臂基座(13);第三电机(10)驱动第三运动链实现大臂基座(9)和小臂基座(13)的相对转动;

所述第四运动链包括第一电动液压推杆(16)、第一复合铰(17)、第二复合铰和第一定长杆(18),第一电动液压推杆(16)的基座上端面与底端基座(14)的下端面固接且位于底端基座(14)下端面的左端,第一电动液压推杆(16)的活塞杆连接第一复合铰(17)的上端面,第一复合铰(17)的下端面连接第一定长杆(18)的上端,第一定长杆(18)的下端连接第二复合铰的上端面,第二复合铰的下端面固接第二动平台(19)的上端面;

所述第五运动链包括第二电动液压推杆、第三复合铰、第四复合铰和第二定长杆,第二电动液压推杆的基座上端面与底端基座(14)的下端面固接且位于底端基座(14)下端面的右端,第二电动液压推杆的活塞杆连接第三复合铰的上端面,第三复合铰的下端面连接第二定长杆的上端,第二定长杆的下端连接第四复合铰的上端面,第四复合铰的下端面固接第二动平台(19)的上端面;

所述底端基座(14)下端面固接与底端基座(14)垂直的第一撑板(15),所述第二动平台(19)上端面固接与第二动平台(19)垂直的第二撑板(21),所述第一撑板(15)和第二撑板(21)平行安装;

所述第六运动链包括第三电动液压推杆、第五复合铰、第六复合铰和第三定长杆，第六运动链与第四运动链相互垂直，第三电动液压推杆的基座端面固接撑板的内侧端面，第三电动液压推杆的活塞杆连接第五复合铰的一端，第五复合铰的另一端连接第三定长杆的一端，第三定长杆的另一端连接第六复合铰的一端，第六复合铰的另一端连接第二撑板 (21) 的内侧端面。

2. 根据权利要求 1 所述的一种串并联拟人机械臂，其特征在于：所述顶端基座 (1) 设有相互垂直的两个竖直端面，第一电机 (2) 和第二电机 (5) 分别固定在两个竖直端面上。

3. 根据权利要求 1 所述的一种串并联拟人机械臂，其特征在于：所述第一撑板 (15) 通过螺栓固定在底端基座 (14) 下端面的左侧，所述第二撑板 (21) 通过螺栓固定在第二动平台 (19) 上端面的右侧。

4. 根据权利要求 1 所述的一种串并联拟人机械臂，其特征在于：所述第一电动液压推杆 (16)、第二电动液压推杆和第三电动液压推杆均为相同部件。

5. 根据权利要求 1 所述的一种串并联拟人机械臂，其特征在于：所述第一复合铰 (17)、第二复合铰、第三复合铰、第四复合铰、第五复合铰和第六复合铰均为相同部件。

6. 根据权利要求 1 所述的一种串并联拟人机械臂，其特征在于：所述第一定长杆 (18)、第二定长杆和第三定长杆均为相同部件。

7. 根据权利要求 1 所述的一种串并联拟人机械臂，其特征在于：所述第一运动链、第二运动链、第三运动链、第四运动链、第五运动链、第六运动链、第七运动链和第八运动链均由相同构件构成。

一种拟人机器人的四肢及躯干机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种拟人机器人,更具体的说,涉及一种花拟人机器人的四肢及躯干机构。

背景技术

[0002] 拟人机器人不仅是一个国家高科技综合水平的重要标志,也在人类生产、生活中有着广泛的用途。国内外研究的较为成熟的拟人机器人来看,大部分拟人机器人腿部选择6自由度的方式,其分配方式为:髋关节3个自由度、膝关节1个自由度、踝关节2个自由度。拟人机器人手臂一般具有6自由度,其分配方式为:肩关节2个自由度、肘关节1个自由度、腕关节3个自由度。拟人机器人躯干具有1个自由度。国内外影响力较高且技术先进的拟人机器人有日本本田公司的ASIMO的机器人,日本索尼公司的拟人型娱乐型机器人SDR-4X以及国防科技大学的“先行者”机器人,但这些设计中机器人动作较为单一、各关节间连接相互干涉,极大的影响了机器人的整体性能。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于为了克服上述拟人机器人动作较为单一、各关节间连接相互干涉的问题,提供一种动作多姿态、稳定性好的拟人机器人的四肢及躯干机构。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种拟人机器人的四肢及躯干机构,包括主躯干、左臂、右臂、左腿和右腿,所述左臂和右臂均通过顶端基座固连在主躯干上,主躯干的底面连接第三动平台的顶面,第三动平台通过第七运动链和第八运动链连接躯干部基座,躯干部基座的底面连接左腿和右腿;所述左臂、右臂、左腿和右腿均为由相同构件构成的串并联拟人机械臂;

[0005] 所述串并联拟人机械臂包括顶端基座、第一动平台、大臂基座、小臂基座、底端基座和第二动平台,顶端基座通过第一运动链和第二运动链连接第一动平台,第一动平台底面固接大臂基座的上端面,大臂基座的下端通过转动副较链与小臂基座的上端连接,大臂基座和小臂基座间还设有第三运动链,小臂基座的下端面与底端基座的上端面固接,底端基座的下端面中部固接撑杆,撑杆的下端通过球形较链连接第二动平台,底端基座和第二动平台间还设有由相同构件构成的第四运动链、第五运动链和第六运动链;

[0006] 所述第一运动链包括第一电机、第一驱动杆和第一连杆,第一电机的转动轴固接第一驱动杆的一端,第一驱动杆的另一端通过转动副较链连接第一连杆的一端,第一连杆的另一端通过转动副较链与第一动平台的侧面连接;

[0007] 所述第二运动链包括第二电机,第二驱动杆和第二连杆,第二电机的转动轴固接第二驱动杆的一端,第二驱动杆的另一端通过转动副较链连接第二连杆的一端,第二连杆的另一端与第一动平台的顶面固接;

[0008] 所述第一电机和第二电机在空间布置上相互垂直且均固定在顶端基座上;第一电机和第二电机分别驱动第一运动链和第二运动链实现第一动平台的两个自由度;

[0009] 所述第三运动链包括第三电机、曲柄和第三连杆,第三电机固定在大臂基座的侧面,电机的转动轴固接曲柄的一端,曲柄的另一端通过转动副铰链连接第三连杆的一端,第三连杆的另一端通过转动副铰链连接小臂基座;第三电机驱动第三运动链实现大臂基座和小臂基座的相对转动;

[0010] 所述第四运动链包括第一电动液压推杆、第一复合铰、第二复合铰和第一定长杆,第一电动液压推杆的基座上端面与底端基座的下端面固接且位于底端基座下端面的左端,第一电动液压推杆的活塞杆连接第一复合铰的上端面,第一复合铰的下端面连接第一定长杆的上端,第一定长杆的下端连接第二复合铰的上端面,第二复合铰的下端面固接第二动平台的上端面;

[0011] 所述第五运动链包括第二电动液压推杆、第三复合铰、第四复合铰和第二定长杆,第二电动液压推杆的基座上端面与底端基座的下端面固接且位于底端基座下端面的右端,第二电动液压推杆的活塞杆连接第三复合铰的上端面,第三复合铰的下端面连接第二定长杆的上端,第二定长杆的下端连接第四复合铰的上端面,第四复合铰的下端面固接第二动平台的上端面;

[0012] 所述底端基座下端面固接与底端基座垂直的第一撑板,所述第二动平台上端面固接与第二动平台垂直的第二撑板,所述第一撑板和第二撑板平行安装;

[0013] 所述第六运动链包括第三电动液压推杆、第五复合铰、第六复合铰和第三定长杆,第六运动链与第四运动链相互垂直,第三电动液压推杆的基座端面固接撑板的内侧端面,第三电动液压推杆的活塞杆连接第五复合铰的一端,第五复合铰的另一端连接第三定长杆的一端,第三定长杆的另一端连接第六复合铰的一端,第六复合铰的另一端连接第二撑板的内侧端面。

[0014] 进一步的,所述顶端基座设有相互垂直的两个竖直端面,第一电机和第二电机分别固定在两个竖直端面上。

[0015] 进一步的,所述第一撑板通过螺栓固定在底端基座下端面的左侧,所述第二撑板通过螺栓固定在第二动平台上端面的右侧。

[0016] 进一步的,所述第一电动液压推杆、第二电动液压推杆和第三电动液压推杆均为相同部件。

[0017] 进一步的,所述第一复合铰、第二复合铰、第三复合铰、第四复合铰、第五复合铰和第六复合铰均为相同部件。

[0018] 进一步的,所述第一定长杆、第二定长杆和第三定长杆均为相同部件。

[0019] 进一步的,所述第一运动链、第二运动链、第三运动链、第四运动链、第五运动链、第六运动链、第七运动链和第八运动链均由相同构件构成。

[0020] 本发明的有益效果在于:本发明的机械臂结构结构简单紧凑,生产成本低;且串并联拟人机械臂的运动灵活、承载能力强,且惯性小,拟人机器人的动作多姿态,稳定性好,加工和装配工艺良好。

附图说明

[0021] 图1是本发明一种拟人机器人的四肢及躯干机构的结构示意图。

[0022] 图2是本发明四肢的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0024] 如图 1 ~ 2 所示，一种拟人机器人的四肢及躯干机构，包括主躯干 22、左臂 26、右臂 23、左腿 27 和右腿 28，所述左臂 26 和右臂 23 均通过顶端基座 1 连在主躯干 22 上，主躯干 22 的底面连接第三动平台 24 的顶面，第三动平台 24 通过第七运动链和第八运动链连接躯干部基座 25，躯干部基座 25 的底面连接左腿 27 和右腿 28；所述左臂 26、右臂 23、左腿 27 和右腿 28 均为由相同构件构成的串并联拟人机械臂；

[0025] 所述串并联拟人机械臂包括顶端基座 1、第一动平台 8、大臂基座 9、小臂基座 13、底端基座 14 和第二动平台 19，顶端基座 1 通过第一运动链和第二运动链连接第一动平台 8，第一动平台 8 底面固接大臂基座 9 的上端面，大臂基座 9 的下端通过转动副铰链与小臂基座 13 的上端连接，大臂基座 9 和小臂基座 13 间还设有第三运动链，小臂基座 13 的下端面与底端基座 14 的上端面固接，底端基座 14 的下端面中部固接撑杆 20，撑杆 20 的下端通过球形铰链连接第二动平台 19，底端基座 14 和第二动平台 19 间还设有由相同构件构成的第四运动链、第五运动链和第六运动链；

[0026] 第一运动链包括第一电机 2、第一驱动杆 3 和第一连杆 4，第一电机 2 的转动轴固接第一驱动杆 3 的一端，第一驱动杆 3 的另一端通过转动副铰链连接第一连杆 4 的一端，第一连杆 4 的另一端通过转动副铰链与第一动平台 8 的侧面连接；

[0027] 第二运动链包括第二电机 5，第二驱动杆 6 和第二连杆 7，第二电机 5 的转动轴固接第二驱动杆 6 的一端，第二驱动杆 6 的另一端通过转动副铰链连接第二连杆 7 的一端，第二连杆 7 的另一端与第一动平台 8 的顶面固接；

[0028] 第一电机 2 和第二电机 5 在空间布置上相互垂直且均固定在顶端基座 1 上；第一电机 2 和第二电机 5 分别驱动第一运动链和第二运动链实现第一动平台 8 的两个自由度；

[0029] 第三运动链包括第三电机 10、曲柄 11 和第三连杆 12，第三电机 10 固定在大臂基座 9 的侧面，电机的转动轴固接曲柄 11 的一端，曲柄 11 的另一端通过转动副铰链连接第三连杆 12 的一端，第三连杆 12 的另一端通过转动副铰链连接小臂基座 13；第三电机 10 驱动第三运动链实现大臂基座 9 和小臂基座 13 的相对转动；

[0030] 第四运动链包括第一电动液压推杆 16、第一复合铰 17、第二复合铰和第一定长杆 18，第一电动液压推杆 16 的基座上端面与底端基座 14 的下端面固接且位于底端基座 14 下端面的左端，第一电动液压推杆 16 的活塞杆连接第一复合铰 17 的上端面，第一复合铰 17 的下端面连接第一定长杆 18 的上端，第一定长杆 18 的下端连接第二复合铰的上端面，第二复合铰的下端面固接第二动平台 19 的上端面；

[0031] 第五运动链包括第二电动液压推杆、第三复合铰、第四复合铰和第二定长杆，第二电动液压推杆的基座上端面与底端基座 14 的下端面固接且位于底端基座 14 下端面的右端，第二电动液压推杆的活塞杆连接第三复合铰的上端面，第三复合铰的下端面连接第二定长杆的上端，第二定长杆的下端连接第四复合铰的上端面，第四复合铰的下端面固接第二动平台 19 的上端面；

[0032] 底端基座 14 下端面固接与底端基座 14 垂直的第一撑板 15，第二动平台 19 上端面固接与第二动平台 19 垂直的第二撑板 21，第一撑板 15 和第二撑板 21 平行安装；

[0033] 第六运动链包括第三电动液压推杆、第五复合铰、第六复合铰和第三定长杆，第六运动链与第四运动链相互垂直，第三电动液压推杆的基座端面固接撑板的内侧端面，第三电动液压推杆的活塞杆连接第五复合铰的一端，第五复合铰的另一端连接第三定长杆的一端，第三定长杆的另一端连接第六复合铰的一端，第六复合铰的另一端连接第二撑板 21 的内侧端面。

[0034] 顶端基座 1 设有相互垂直的两个竖直端面，第一电机 2 和第二电机 5 分别固定在两个竖直端面上。

[0035] 第一撑板 15 通过螺栓固定在底端基座 14 下端面的左侧，第二撑板 21 通过螺栓固定在第二动平台 19 上端面的右侧。

[0036] 第一电动液压推杆 16、第二电动液压推杆和第三电动液压推杆均为相同部件；第一复合铰 17、第二复合铰、第三复合铰、第四复合铰、第五复合铰和第六复合铰均为相同部件；第一定长杆 18、第二定长杆和第三定长杆均为相同部件。

[0037] 第一运动链、第二运动链、第三运动链、第四运动链、第五运动链、第六运动链、第七运动链和第八运动链均由相同构件构成。

[0038] 上述实施例只是本发明的较佳实施例，并不是对本发明技术方案的限制，只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案，均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。

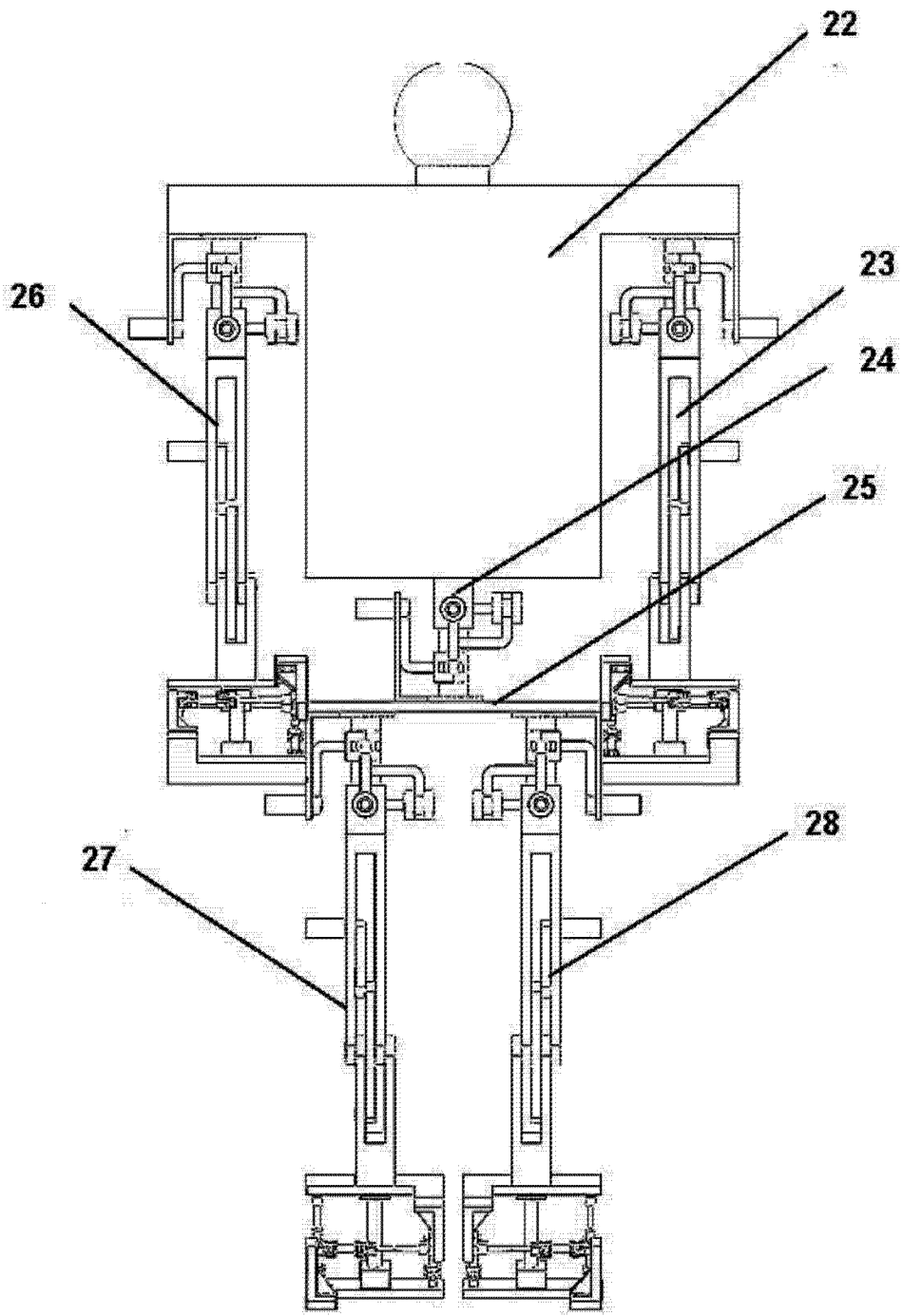


图 1

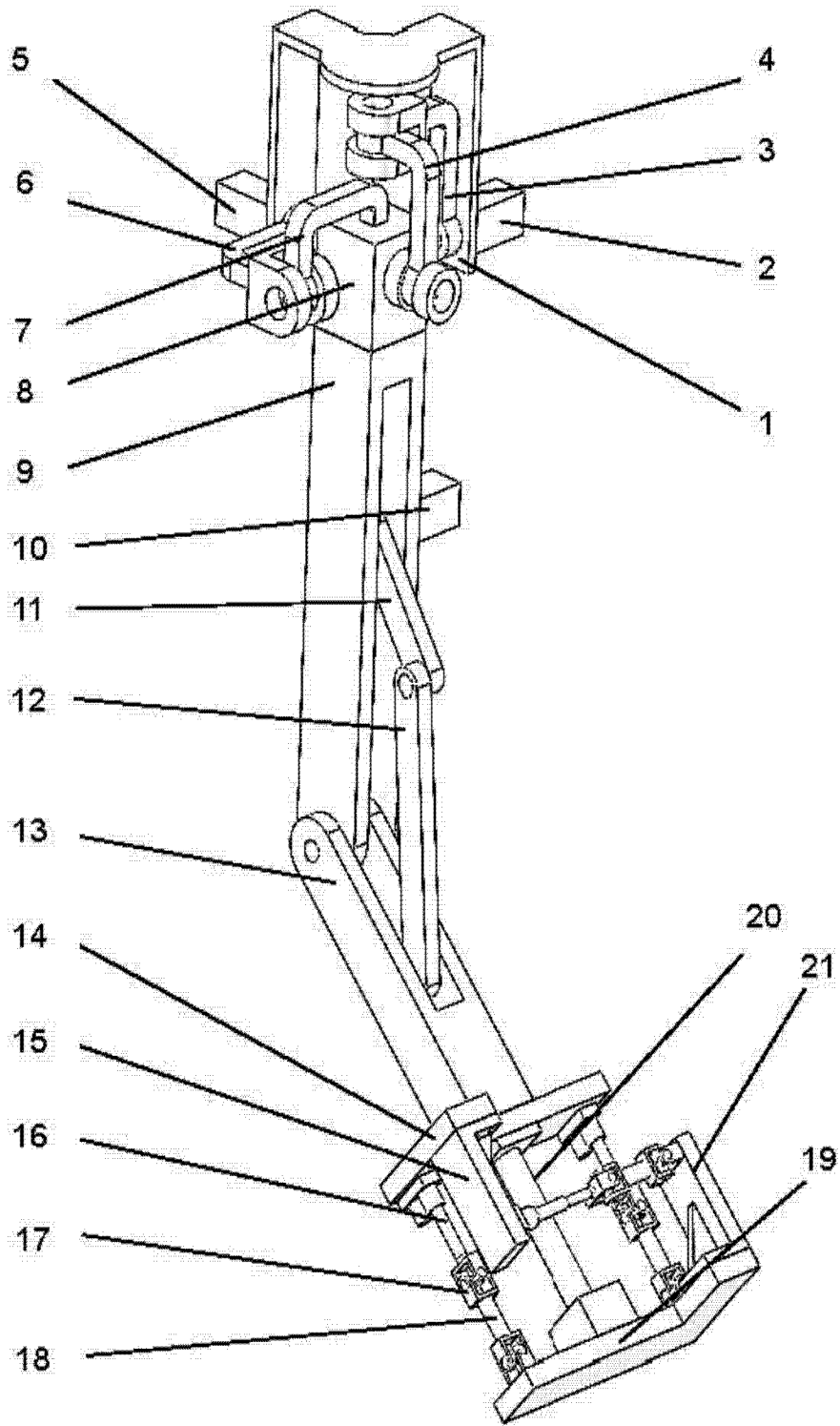


图 2