



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222200567 U

(45) 授权公告日 2024. 12. 20

(21) 申请号 202421029729.7

(22) 申请日 2024.05.13

(73) 专利权人 山东交通学院

地址 250023 山东省济南市天桥区交校路5号

(72) 发明人 殷珊珊 管志光

(74) 专利代理机构 济南克雷姆专利代理事务所
(普通合伙) 37279

专利代理师 周欢欢

(51) Int.Cl.

B25J 9/12 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

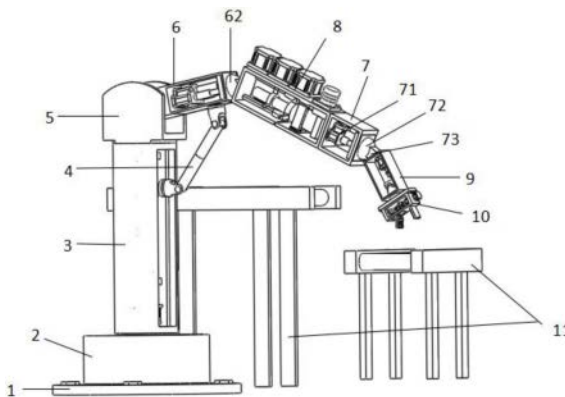
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种多自由度工业机械臂

(57) 摘要

本实用新型提出了一种多自由度工业机械臂,包括底座,底座转动连接有支撑臂,支撑臂转动连接有大臂,大臂通过第一球关节连接有小臂,小臂可拆卸连接有连接臂,连接臂通过第二球关节连接有旋转臂;旋转臂转动连接有夹具,夹具连接有可对工件进行夹持的固定夹爪和活动夹爪;还包括有控制机械臂工作的控制器。本装置操作方便,具有多自由度,同时机械臂更加灵活,可有效增加机械臂的抓取范围,且安全性高,可有效减少负载突变情况下机械臂的受损程度。



1. 一种多自由度工业机械臂,包括底座(1),其特征在于,所述底座(1)转动连接有支撑臂(3),所述支撑臂(3)转动连接有大臂(6),所述大臂(6)通过第一球关节(62)连接有小臂(8),所述小臂(8)可拆卸连接有连接臂(7),所述连接臂(7)通过第二球关节(72)连接有旋转臂(9);所述旋转臂(9)转动连接有夹具(10),所述夹具(10)连接有可对工件进行夹持的固定夹爪(14)和活动夹爪(15);还包括有控制机械臂工作的控制器。

2. 根据权利要求1所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述底座(1)固定连接有可驱动支撑臂(3)转动的第一电机(2),所述第一电机(2)和所述支撑臂(3)相连,所述第一电机(2)和所述控制器相连。

3. 根据权利要求1所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述支撑臂(3)转动连接有竖直方向设置的丝杠(32),所述丝杠(32)配合设置有丝母(33),所述丝母(33)铰接有辅助臂(4),所述辅助臂(4)另一端和所述大臂(6)铰接。

4. 根据权利要求3所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述支撑臂(3)固定连接有可驱动丝杠(32)转动的第二电机(31),所述丝杠(32)和所述第二电机(31)相连,所述第二电机(31)和所述控制器相连,所述丝母(33)和所述支撑臂(3)滑动连接。

5. 根据权利要求1所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述夹具(10)转动连接有夹持丝杆(19),所述夹持丝杆(19)配合设置有夹持丝母(18),所述夹持丝母(18)和所述夹具(10)滑动连接,所述夹持丝母(18)通过转轴(17)和活动夹爪(15)转动连接。

6. 根据权利要求5所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述夹具(10)固定连接有可驱动夹持丝杆(19)转动的第四电机(13),所述夹具(10)还固定连接有可驱动活动夹爪(15)绕转轴(17)转动的第三电机(12),所述第三电机(12)和第四电机(13)均与所述控制器相连。

7. 根据权利要求1所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述旋转臂(9)连接有第三气缸(91),所述第三气缸(91)连接有移动杆(92),所述移动杆(92)固定连接有滑块(94),所述夹具(10)同轴固定连接有桶形凸轮(93),所述桶形凸轮(93)开设有滑槽,所述滑块(94)滑动设置在所述滑槽内,所述第三气缸(91)和所述控制器相连。

8. 根据权利要求1所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述大臂(6)连接有第一气缸(61),所述第一气缸(61)铰接有连杆,所述连杆另一端铰接有第一关节杆(63),所述第一关节杆(63)和所述小臂(8)固定连接,所述第一关节杆(63)和所述第一球关节(62)滑动连接,所述第一气缸(61)和所述控制器相连。

9. 根据权利要求1所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述连接臂(7)连接有第二气缸(71),所述第二气缸(71)铰接有连杆,所述连杆另一端铰接有第二关节杆(73),所述第二关节杆(73)和所述旋转臂(9)固定连接,所述第二关节杆(73)和所述第二球关节(72)滑动连接,所述第二气缸(71)和所述控制器相连。

10. 根据权利要求1所述的一种多自由度工业机械臂,其特征在于,所述小臂(8)内设置有可对小臂(8)进行支撑的支架(86),所述小臂(8)内连接有可对支架(86)进行夹持的夹板(88)和对支架(86)进行吸附的电磁吸盘(89),所述小臂(8)连接有可对负载进行检测的力矩传感器(84),所述电磁吸盘(89)和力矩传感器(84)均与所述控制器相连。

一种多自由度工业机械臂

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械臂技术领域,具体涉及一种多自由度工业机械臂。

背景技术

[0002] 机械臂可把任一物件或工具按空间位姿(位置和姿态)的时变要求进行移动,从而完成某一工业生产的作业要求。工业机械臂具有效率高、稳定性好、重复定位性高、能在高危环境下作业等优点。

[0003] 现有的工业机械臂一般通过机械手臂与末端执行器相配合进行抓取,但是机械臂伸展高度不足,转动角度受限,使用不够方便,存在机械臂不易到达的抓取死角,降低了机器人的使用范围,且负载突变情况下机械臂受损,使用寿命降低,易发生安全问题。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述现有技术中存在的问题,提供了一种多自由度工业机械臂。本装置操作方便,具有多自由度,同时机械臂更加灵活,可有效增加机械臂的抓取范围,且安全性能高,可有效减少负载突变情况下机械臂的受损程度。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 本实用新型提出了一种多自由度工业机械臂,包括底座,所述底座转动连接有支撑臂,所述支撑臂转动连接有大臂,所述大臂通过第一球关节连接有小臂,所述小臂可拆卸连接有连接臂,所述连接臂通过第二球关节连接有旋转臂;所述旋转臂转动连接有夹具,所述夹具连接有可对工件进行夹持的固定夹爪和活动夹爪;还包括有控制机械臂工作的控制器。

[0007] 优选的,所述底座固定连接可有驱动支撑臂转动的第一电机,所述第一电机和所述支撑臂相连,所述第一电机和所述控制器相连。

[0008] 优选的,所述支撑臂转动连接有竖直方向设置的丝杠,所述丝杠配合设置有丝母,所述丝母铰接有辅助臂,所述辅助臂另一端和所述大臂铰接。

[0009] 优选的,所述支撑臂固定连接可有驱动丝杠转动的第二电机,所述丝杠和所述第二电机相连,所述第二电机和所述控制器相连,所述丝母和所述支撑臂滑动连接。

[0010] 优选的,所述夹具转动连接有夹持丝杆,所述夹持丝杆配合设置有夹持丝母,所述夹持丝母和所述夹具滑动连接,所述夹持丝母通过转轴和活动夹爪转动连接。

[0011] 优选的,所述夹具固定连接可有驱动夹持丝杆转动的第四电机,所述夹具还固定连接可有驱动活动夹爪绕转轴转动的第三电机,所述第三电机和第四电机均与所述控制器相连。

[0012] 优选的,所述旋转臂连接有第三气缸,所述第三气缸连接有移动杆,所述移动杆固定连接有滑块,所述夹具同轴固定连接有桶形凸轮,所述桶形凸轮开设有滑槽,所述滑块滑动设置在所述滑槽内,所述第三气缸和所述控制器相连。

[0013] 优选的,所述大臂连接有第一气缸,所述第一气缸铰接有连杆,所述连杆另一端铰

接有第一关节杆,所述第一关节杆和所述小臂固定连接,所述第一关节杆和所述第一球关节滑动连接,所述第一气缸和所述控制器相连。

[0014] 优选的,所述连接臂连接有第二气缸,所述第二气缸铰接有连杆,所述连杆另一端铰接有第二关节杆,所述第二关节杆和所述旋转臂固定连接,所述第二关节杆和所述第二球关节滑动连接,所述第二气缸和所述控制器相连。

[0015] 优选的,所述小臂内设置有可对小臂进行支撑的支架,所述小臂内连接有可对支架进行夹持的夹板和对支架进行吸附的电磁吸盘,所述小臂连接有可对负载进行检测的力矩传感器,所述电磁吸盘和力矩传感器均与所述控制器相连。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0017] 1.本实用新型设置通过设置的支撑臂增加装置高度,通过设置辅助臂机构,利用丝杠带动丝母移动,从而带动辅助臂上下移动以实现大臂的角度变换,电机正转使得大臂抬高,电机反转使得大臂降低,丝杠在运动过程中能够稳定、精确地实现位置控制,保证了机械臂良好的姿态稳定性和高运动精度,提高机械臂的伸展高度与抓取范围。

[0018] 2.本实用新型中设置有第一和第二球关节,利用第一和第二气缸的不同时伸缩运动可以带动小臂绕大臂活动,旋转臂绕连接臂活动,实现空间角度变换,可以带动小臂及旋转臂的非水平面内的上下左右角度变换,机械臂转动角度灵活多变,有效提高了装置的灵活性,减少了抓取死角。

[0019] 3.本实用新型设置有支架,可对由负载突变产生的飞车现象进行防护,当力矩传感器检测到负载异常时,机械臂运行速度降低,电磁吸盘得电产生磁力吸附支架,同时夹板松开,支架伸直至地面,机械臂保持水平伸直状态,降低了由于负载突变造成的机械臂受损、使用寿命降低问题的发生,提高了装置的安全性与稳定性。

[0020] 4.本实用新型设置有夹持丝杆,夹持丝杆转动可带动夹持丝母移动,夹持丝母可带动活动夹爪移动,同时电机又可带动活动夹爪绕转轴转动,可实现对工件的灵活夹持,设置的防滑垫可起到防滑的作用,提高夹持工件时的稳定性,通过丝杆的传动方式,可使夹持传动更加平稳,提高了夹持的精度。

附图说明

[0021] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1是本实用新型整体立体图;

[0023] 图2是本实用新型整体立体图(支架伸出状态下);

[0024] 图3是图1中辅助臂部分结构示意图;

[0025] 图4是图1中第一球关节部分结构示意图;

[0026] 图5是图1中小臂部分结构示意图;

[0027] 图6是图1中旋转臂部分结构示意图;

[0028] 图7是图1中夹具部分结构示意图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1底座;2第一电机;3支撑臂;31第二电机;32丝杠;33丝母;4辅助臂;5连接座;6大臂;61第一气缸;62第一球关节;63第一关节杆;7连接臂;71第二气缸;72第二球关节;73第

二关节杆;8小臂;81支架电机;82挡板电机;83夹板电机;84力矩传感器;85挡板;86支架;87支腿;88夹板;89电磁吸盘;9旋转臂;91第三气缸;92移动杆;93桶形凸轮;94滑块;10夹具;11传送带;12第三电机;13第四电机;14固定夹爪;15活动夹爪;16防滑垫;17转轴;18夹持丝母;19夹持丝杆。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0032] 实施例一

[0033] 如图1-图7所示,本实施例提出了一种多自由度工业机械臂,包括底座1,底座1一侧设置有用於传送工件的传送带11,底座1转动连接有支撑臂3,底座1固定连接可驱动支撑臂3转动的第一电机2,第一电机2和支撑臂3相连,还包括有控制机械臂工作的控制器,第一电机2和控制器相连,通过设置的支撑臂3增加装置高度,从而便于对工件进行夹持。

[0034] 支撑臂3顶端固定连接连接座5,连接座5转动连接有大臂6,大臂6通过第一球关节62连接有小臂8,小臂8可拆卸连接连接臂7,连接臂7通过第二球关节72连接旋转臂9;旋转臂9转动连接夹具10,夹具10连接可对工件进行夹持的固定夹爪14和活动夹爪15。连接臂7可通过螺栓和小臂8可拆卸连接,可根据实际需要小臂8进行拆卸,当未设置小臂8时,大臂6通过第一球关节62直接与连接臂7相连。

[0035] 支撑臂3转动连接竖直方向设置的丝杠32,丝杠32配合设置丝母33,丝母33铰接有辅助臂4,辅助臂4另一端和大臂6铰接,当丝母33竖直方向往复运动时,可通过辅助臂4带动大臂6绕支撑臂3转动。

[0036] 支撑臂3固定连接可驱动丝杠32转动的第二电机31,丝杠32和第二电机31相连,第二电机31和控制器相连,丝母33和支撑臂3滑动连接,从而使得丝母33仅可进行竖直方向的运动。

[0037] 通过设置辅助臂4机构,利用丝杠32带动丝母33移动,从而带动辅助臂4上下移动以实现大臂6的角度变换,第二电机31正转使得大臂6抬高,第二电机31反转使得大臂6降低,丝杠32在运动过程中能够稳定、精确地实现位置控制,保证了机械臂良好的姿态稳定性和高运动精度,提高机械臂的伸展高度与抓取范围。

[0038] 夹具10转动连接夹持丝杆19,夹持丝杆19配合设置夹持丝母18,夹持丝母18和夹具10滑动连接,夹持丝母18通过转轴17和活动夹爪15转动连接,夹持丝母18和转轴17转动连接,转轴17和活动夹爪15固定连接,活动夹爪15可绕转轴17转动。

[0039] 夹具10固定连接可驱动夹持丝杆19转动的第四电机13,第四电机13和夹持丝杆19相连,夹具10还固定连接可驱动活动夹爪15绕转轴17转动的第三电机12,第三电机12和转轴17相连,第三电机12可驱动转轴17转动,第三电机12和第四电机13均与控制器相连。

[0040] 固定夹爪14和夹具10固定连接,固定夹爪14和活动夹爪15内侧均设置防滑垫16,夹持丝杆19转动可带动夹持丝母18移动,夹持丝母18可带动活动夹爪15移动,同时第三电机12又可带动活动夹爪15绕转轴17转动,可实现对工件的灵活夹持,设置的防滑垫16可

起到防滑的作用,提高夹持工件时的稳定性,丝杆的传动方式,可使夹持传动更加平稳,提高了夹持的精度。

[0041] 旋转臂9连接有第三气缸91,第三气缸91连接有移动杆92,移动杆92仅可进行水平方向的往复滑动,移动杆92固定连接有滑块94,夹具10同轴固定连接有桶形凸轮93,桶形凸轮93和旋转臂9转动连接,桶形凸轮93开设有滑槽,滑块94滑动设置在滑槽内,第三气缸91和控制器相连,当滑块94水平方向运动时,可带动桶形凸轮93转动,从而带动夹具10转动。

[0042] 大臂6连接有第一气缸61,第一气缸61铰接有连杆,连杆另一端铰接有第一关节杆63,第一关节杆63和小臂8固定连接,第一关节杆63和第一球关节62滑动连接,第一气缸61和控制器相连,通过设置的连杆可防止卡死。

[0043] 第一球关节62包括有第一球套和第一球体,第一球套和大臂6固定连接,第一球体和第一球套活动连接,第一球体可在第一球套内任意活动,当第一气缸61驱动连杆运动时,可通过第一关节杆63带动小臂8运动,此时小臂8绕大臂6活动。

[0044] 连接臂7连接有第二气缸71,第二气缸71铰接有连杆,连杆另一端铰接有第二关节杆73,第二关节杆73和旋转臂9固定连接,第二关节杆73和第二球关节72滑动连接,第二气缸71和控制器相连,通过设置的连杆可防止卡死。

[0045] 第二球关节72包括有第二球套和第二球体,第二球套和连接臂7固定连接,第二球体和第二球套活动连接,第二球体可在第二球套内任意活动,当第二气缸71驱动连杆运动时,可通过第二关节杆73带动旋转臂9运动,此时旋转臂9绕连接臂7活动。

[0046] 实施例二

[0047] 参考附图1-图7,其它结构同实施例一相同,不同之处在于,在本实施例中考虑到发生负载突变时的防护问题。

[0048] 小臂8内设置有可对小臂8进行支撑的支架86,小臂8内连接有可对支架86进行夹持的夹板88和对支架86进行吸附的电磁吸盘89,小臂8连接有可对负载进行检测的力矩传感器84,电磁吸盘89和力矩传感器84均与控制器相连。

[0049] 小臂8转动连接有可对支架86进行盛放的挡板85,小臂8固定连接有可驱动挡板85转动的挡板电机82,挡板电机82可驱动挡板85转动,从而使挡板85打开,此时当夹板88不再对支架86进行夹持时,支架86可自由落体落在地面上,实现防护,挡板电机82和控制器相连。

[0050] 小臂8连接有支架电机81,支架电机81可驱动支架86伸长,支架86可连接有旋转运动转直线运动的机构,通过该机构,将支架电机81的旋转作用力,转换成支架86伸长的直线运动,而支架86伸长的长度取决于此时小臂8的高度,小臂8的高度越高,则控制器控制支架电机81工作时间越长,使支架86伸出足够的长度,从而便于对小臂8进行支撑。

[0051] 另外,还可以将支架电机81换成弹簧的方式,此时当支架86位于小臂8内时,弹簧处于压缩的状态,使支架86收纳,当支架8向外转出,实现对小臂8的支撑时,在弹簧的作用下,可驱动支架86伸长,支架86和地面相接触后,实现对小臂8的支撑。

[0052] 为了便于支架86的运动,支架86上端可与小臂8转动,当支架86转动到竖直状态时,此时电磁吸盘89可对支架86上端进行吸附,当支架86转动到竖直状态时,电磁吸盘89实现与支架86上端的配合,从而便于支架86整体的稳固。

[0053] 支架86下端还转动连接有若干个支腿87,支架86滑动连接有滑块,滑块铰接有连

接杆,连接杆另一端和支腿87铰接,当支架86下降时,此时若干个支腿87撑开,实现对支架86的支撑,通过多点支撑的方式,提高支架86对小臂8的支撑效果。

[0054] 小臂8还连接有可驱动夹板88运动的夹板电机83,夹板电机83和控制器相连,夹板电机83可控制夹板88运动,从而实现对支架86的夹持。

[0055] 支架86可对由负载突变产生的飞车现象进行防护,当力矩传感器84检测到负载异常时,机械臂运行速度降低,电磁吸盘89得电产生磁力吸附支架86,同时夹板88松开,支架86伸直至地面,机械臂保持水平伸直状态,降低了由于负载突变造成的机械臂受损、使用寿命降低问题的发生,提高了装置的安全性与稳定性。

[0056] 实施例三

[0057] 参考附图1-图7,其它结构同实施例一相同,不同之处在于,在本实施例中考虑到球关节的转动问题。

[0058] 第一气缸61可设置有三个,三个第一气缸61均与大臂6固定连接,第一气缸61包括有三个第一活塞杆,三个第一活塞杆分别和第一关节球62铰接,第一关节球62和第一关节杆63固定连接,第一关节杆63和小臂8固定连接。

[0059] 第二气缸71可设置有三个,三个第二气缸71均与连接臂7固定连接,第二气缸71包括有三个第二活塞杆,三个第二活塞杆分别和第二关节球72铰接,第二关节球72和第二关节杆73固定连接,第二关节杆73和旋转臂9固定连接。

[0060] 第一气缸61和第二气缸71均与控制器相连,控制器可控制三个第一活塞杆和第二活塞杆分别移动不同的长度,当其长度不同时,可驱动第一关节球62和第二关节球72活动,实现小臂8和旋转臂9的转动。采用该种方式,可使小臂8和旋转臂9的转动更灵活,更精准。

[0061] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

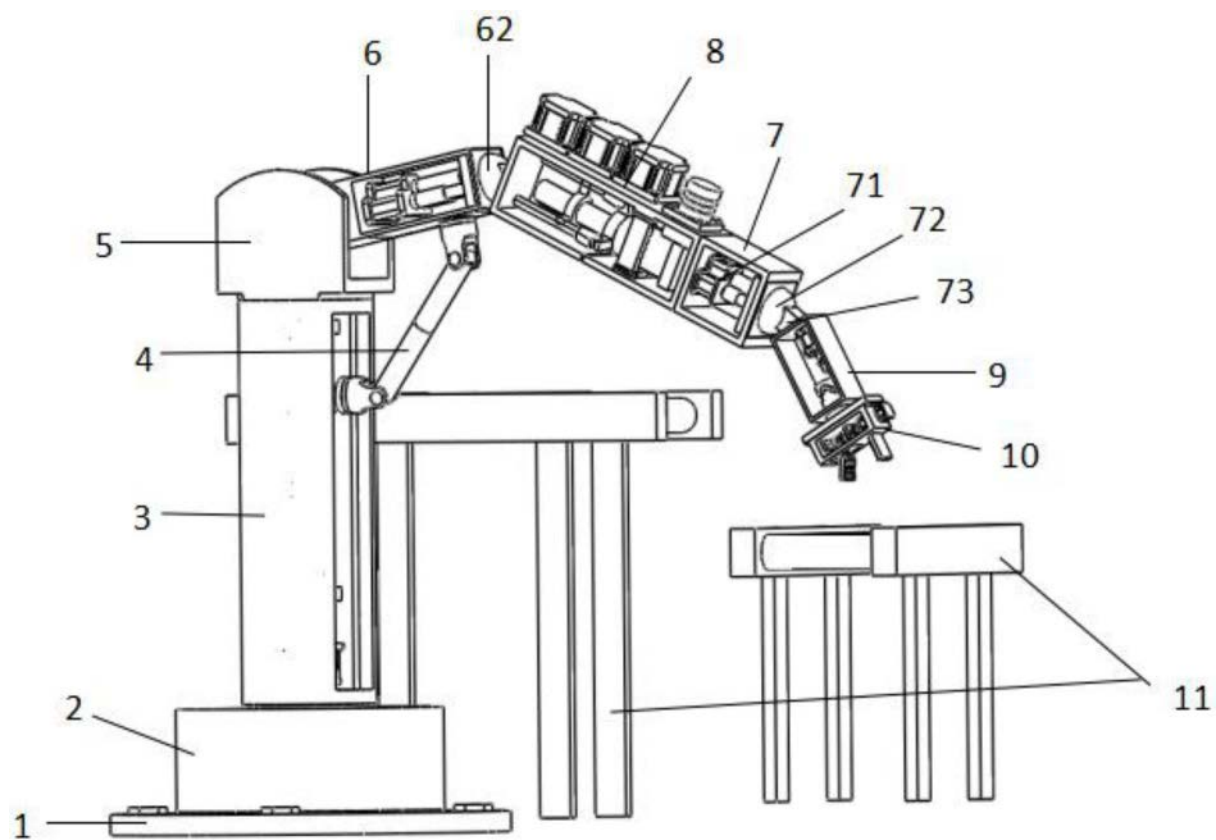


图1

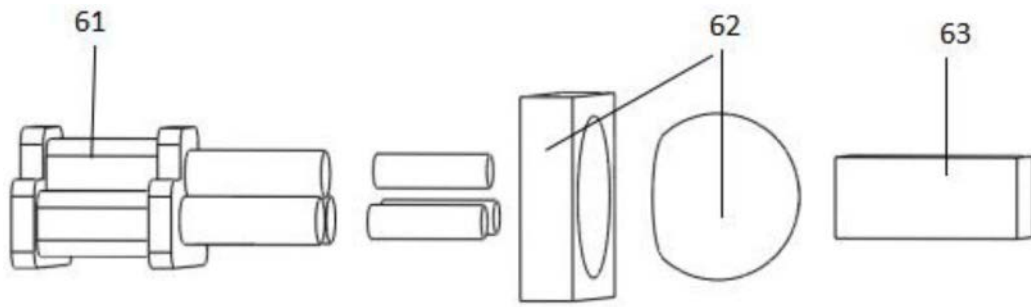


图4

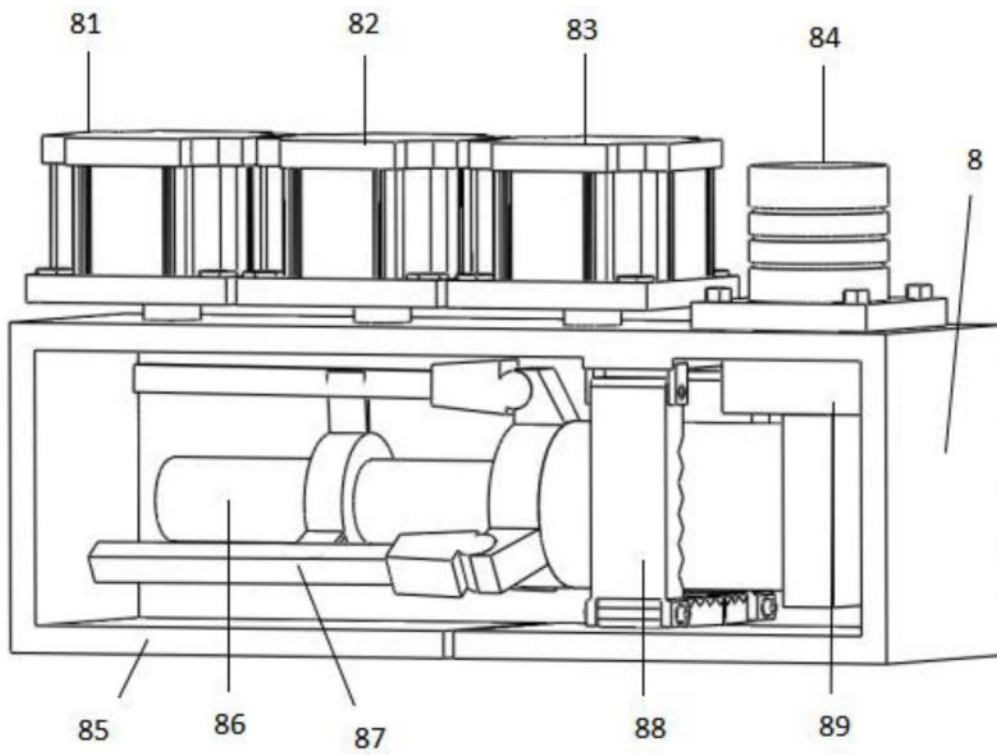


图5

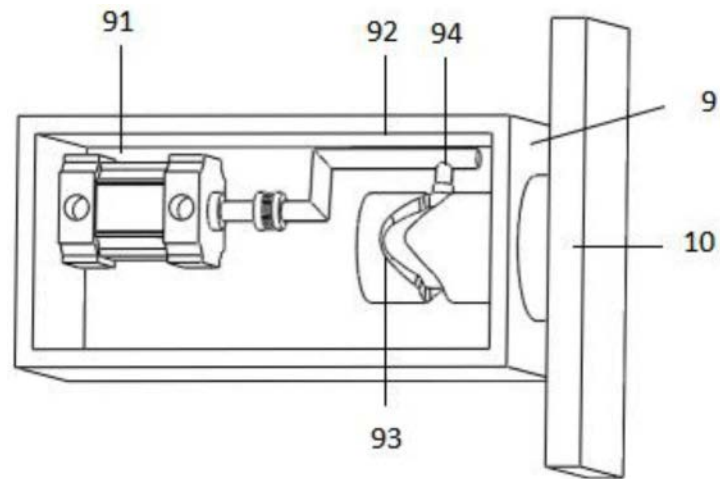


图6

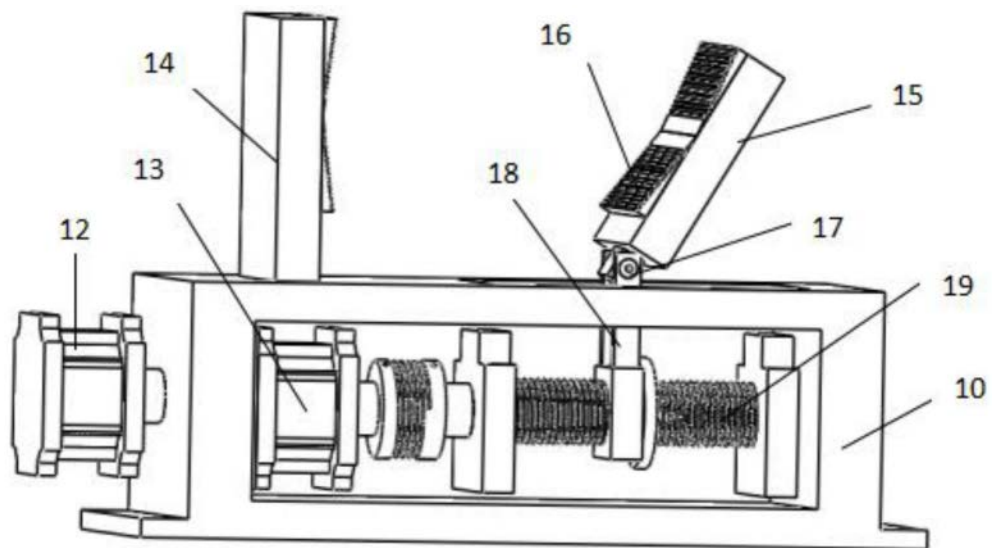


图7