(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202752771 U
(45)授权公告日 2013.02.27

(21)申请号 201220266245.5

(22)申请日 2012.06.07

(73)专利权人 中国东方电气集团有限公司
地址 610036 四川省成都市金牛区蜀汉路333号

(72)发明人 张帆 桂仲成 官雪梅 徐立强 董娜 盛仲曦 陈博翁 栗园园 金之铂

(74)专利代理机构 成都天嘉专利事务所（普通合伙）51211
代理人 苏丹

(51)Int.Cl.
B23K 37/02(2006.01)

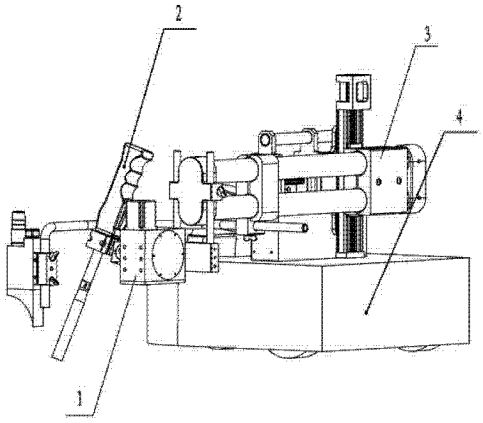
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构

(57)摘要

本实用新型属于特种机器人技术领域，具体来说是一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构，包括相互连接的操作机构和摆动机构，其特征在于：所述的操作机构通过支架安装在爬行式机器人的移动平台上，摆动机构安装在操作机构前端；所述的操作机构包括两个丝杠导轨组合单元组合成的十字滑块，所述十字滑块提供两个相互垂直方向的自由度。本实用新型的优点在于本机构与爬行式机器人的移动平台相结合，由焊缝跟踪传感器扫描焊缝反馈信号指导操作机构协同移动平台共同运动调整焊枪的位置与给进，实现爬行式焊接机器人对多种大型工件的高适应性和全位置焊接。



CN 202752771 U

1. 一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构，包括相互连接的操作机构（3）和摆动机构（1），其特征在于：所述的操作机构（3）通过支架安装在爬行式机器人的移动平台（4）上，摆动机构（1）安装在操作机构（3）前端；

所述的操作机构（3）包括两个丝杠导轨组合单元组合成的十字滑块，所述十字滑块提供两个相互垂直方向的自由度；

所述的摆动机构（1）包括步进电机（11）和蜗轮蜗杆减速器（12），步进电机（11）带动蜗轮蜗杆减速器（12）的结构为摆动机构（1）前端连接的焊枪（2）提供一个旋转自由度，所述旋转自由度正交于十字滑块两个轴形成的平面。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构，其特征在于：所述操作机构包括十字滑块横轴（5）、十字滑块纵轴（6）、连接臂（7）、焊缝跟踪传感器连接件（8）、摆动器连接件（9），十字滑块与摆动机构之间通过连接臂（7）、焊缝跟踪传感器连接件（8）、摆动器连接件（9）相连接；焊缝跟踪传感器连接件（8）夹持在连接臂（7）上，摆动器连接件（9）安装在连接臂（7）的端部，摆动机构（1）安装在连接件（9）上，摆动机构（1）前端夹持焊枪（2）。

3. 根据权利要求 2 所述的一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构，其特征在于：所述焊缝跟踪传感器连接件（8）的前端安装有焊缝跟踪传感器（10）。

4. 根据权利要求 3 所述的一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构，其特征在于：所述摆动机构包括步进电机（11）、蜗轮蜗杆减速器（12）和焊枪夹持机构（13），蜗轮蜗杆减速器（12）由步进电机（11）驱动，蜗轮蜗杆减速器（12）输出使焊枪（2）摆动，焊枪夹持机构（13）上设有手动调节角度的圆柱关节，所述圆柱关节轴心包覆有绝缘材料，焊枪（2）的俯仰角度通过圆柱关节进行调整。

一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构

技术领域

[0001] 本实用新型属于特种机器人技术领域，具体来说是一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构。

背景技术

[0002] 对大型钢结构构件，由于工作范围大，必须进行现场焊接。此类焊接作业具有现场条件复杂、焊接施工量大、焊缝不规则以及焊接工艺复杂等特点，大型钢结构现场焊接的自动化仍处于初级阶段。此类大型钢结构包括大型船舶、大型石化容器及压力容器、大型水轮机、港口机械、长距离油气运输管道、海洋石油平台、桥梁等。目前，此类大型钢结构的焊接以手工作业为主，劳动强度大且工作环境恶劣，焊接质量无法保证，焊接生产率低，迫切要求实现此类作业的自动化。

[0003] 利用自动化装备进行大型结构件自动跟踪焊接需要保证焊缝检测精度小于0.1mm，焊缝跟踪精度小于1mm，操作机构的运动范围不小于70mm×90mm。

[0004] 为实现自动跟踪焊接，目前已经出现的产品是一种轨道小车。如申请号为CN200710179406，申请日为2007-12-12，名称为“大型工件焊接智能机器人装置”的发明专利，其技术方案为：该装置由机器人本体、传感系统、机器人控制器和焊接辅助机构组成。焊接机器人具有九个运动轴，包括三个宏动平移运动轴、三个微动平移运动轴和三个旋转轴。机器人本体包括机架和机头，机头安装于机架横臂上。机架由水平导轨、立柱和横臂三个宏动运动轴构成，机头由三个微动运动轴、三个旋转轴和焊枪组成。机器人由机架提供大范围三维运动，由机头微动机构对宏动运动精度进行补偿，并提供旋转自由度。本实用新型能够适应大型工件焊接操作的大范围、精确定位的运动要求。上述装置具有九个运动轴，装置本体包括机架和机头，机头安装于机架横臂上。机架由水平导轨、立柱和横臂三个宏动运动轴构成。设备在先期铺设的导轨上自动行走及摆动焊接，从而实现了焊件焊接的机械化生产。采用有轨道的焊机时首先需依着工件的形状铺设轨道，其次将带着焊具的焊接小车挂在铺设好的轨道上，沿着轨道运动进行焊接，但是此种方法适应性比较差，很难保证焊接的精度，并且铺设轨道费时费力、价格昂贵，又很难实现全位置焊接。

[0005] 上述专利描述的机架虽然具有转动自由度，但其作用仅仅是对焊枪的焊接姿态进行调整，所描述的结构决定了该机构无法实现焊接过程中很重要的摆动焊接工艺。

实用新型内容

[0006] 为了克服上述现有技术的不足之处，现提出一种利用爬行式焊接机器人磁吸附原理吸附在工件上实现自动跟踪焊缝的全位置焊接的操作机构和摆动机构，具体方案如下：

[0007] 一种用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构，包括相互连接的操作机构和摆动机构，其特征在于：所述的操作机构通过支架安装在爬行式机器人的移动平台上，摆动机构安装在操作机构前端；

[0008] 所述的操作机构包括两个丝杠导轨组合单元组合成的十字滑块，所述十字滑块提

供两个相互垂直方向的自由度；

[0009] 所述的摆动机构包括步进电机和蜗轮蜗杆减速器，步进电机带动蜗轮蜗杆减速器的结构为摆动机构前端连接的焊枪提供一个旋转自由度，所述旋转自由度正交于十字滑块两个轴形成的平面。

[0010] 所述操作机构包括十字滑块横轴、十字滑块纵轴、连接臂、焊缝跟踪传感器连接件、摆动器连接件，十字滑块与摆动机构之间通过连接臂、焊缝跟踪传感器连接件、摆动器连接件相连接；焊缝跟踪传感器连接件夹持在连接臂上，摆动器连接件安装在连接臂的端部，摆动机构安装在连接件上，摆动机构前端夹持焊枪。

[0011] 所述焊缝跟踪传感器连接件的前端安装有焊缝跟踪传感器。

[0012] 所述摆动机构包括步进电机、蜗轮蜗杆减速器和焊枪夹持机构，蜗轮蜗杆减速器由步进电机驱动，蜗轮蜗杆减速器输出使焊枪摆动，焊枪夹持机构上设有手动调节角度的圆柱关节，所述圆柱关节轴心包覆有绝缘材料，焊枪的俯仰角度通过圆柱关节进行调整。

[0013] 本实用新型的优点在于：

[0014] 1、本机构与爬行式机器人的移动平台相结合，由焊缝跟踪传感器扫描焊缝反馈信号指导操作机构协同移动平台共同运动调整焊枪的位置与给进，实现爬行式焊接机器人对多种大型工件的高适应性和全位置焊接。

[0015] 2、由操作机构的十字滑块提供 Y 轴和 Z 轴两个自由度，由摆动机构为前段夹持的焊枪提供一个绕 X 轴的旋转自由度实现摆动功能。十字滑块采用高精度滚珠丝杠导轨配合步进电机组合而成，定位精度可以达到0.02mm，以保证焊枪跟踪焊缝的工艺精度要求。摆动机构由蜗轮蜗杆搭配步进电机为焊枪提供旋转自由度，输出扭矩不小于 10Nm，可以使焊枪以任意旋角为中心实现摆动焊接。焊枪与摆动机构之间的夹持位置设有绝缘材料，防止焊接强电传递到机器人本体上。整个机构构件简单可靠，所提供的自由度配合移动平台可以满足焊接机器人的功能要求。机构总重量小于 10kg（不包括焊枪），保障爬行式焊接机器人在全位置焊接时不出现磁吸附力不足的现象。

[0016] 3、操作机构的连接臂臂展可手动调节，最大臂展可达 450mm。焊缝跟踪传感器的夹持机构夹持位置可以手动调节，X 轴可调范围 120mm，Y 轴最大可调范围 350mm，Z 轴可调范围 100mm，较大的可调空间范围保证多种焊接工艺下焊缝跟踪传感器位置可以适应焊枪的各种姿态需求。

[0017] 4 、本专利描述的摆动机构，既可以对焊枪的焊接姿态进行调整，同时可以很好地实现摆动焊接工艺而又并不影响传感器对焊接工作的实时监控。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型安装在移动平台的结构示意图。

[0019] 图 2 是本实用新型结构示意图。

[0020] 图 3 是摆动机构结构示意图。

[0021] 附图中；摆动机构 1，焊枪 2，操作机构 3，移动平台 4，十字滑块横轴 5，十字滑块纵轴 6，连接臂 7，焊缝跟踪传感器连接件 8，摆动器连接件 9，焊缝跟踪传感器 10，步进电机 11、蜗轮蜗杆减速器 12、焊枪夹持机构 13。

具体实施方式

[0022] 用于爬行式焊接机器人的操作和摆动机构包括相互连接的操作机构和摆动机构，所述的操作机构通过支架安装在爬行式机器人的移动平台上，摆动机构安装在操作机构前端；所述的操作机构包括两个丝杠导轨组合单元组合成的十字滑块，所述十字滑块提供两个相互垂直方向的自由度；所述的摆动机构包括步进电机和蜗轮蜗杆减速器，步进电机带动蜗轮蜗杆减速器的结构为摆动机构前端连接的焊枪提供一个旋转自由度，所述旋转自由度正交于十字滑块两个轴形成的平面。所述操作机构包括十字滑块横轴 5、十字滑块纵轴 6、连接臂 7、焊缝跟踪传感器连接件 8、摆动器连接件 9，十字滑块与摆动机构之间通过连接臂 7、焊缝跟踪传感器连接件 8、摆动器连接件 9 相连接；焊缝跟踪传感器连接件 8 夹持在连接臂 7 上，摆动器连接件 9 安装在连接臂 7 的端部，摆动机构 1 安装在连接件 9 上，摆动机构 1 前端夹持焊枪 2。所述焊缝跟踪传感器连接件 8 的前端安装有焊缝跟踪传感器 10。所述摆动机构包括步进电机 11、蜗轮蜗杆减速器 12 和焊枪夹持机构 13，蜗轮蜗杆减速器 12 由步进电机 11 驱动，蜗轮蜗杆减速器 12 输出使焊枪 2 摆动，焊枪夹持机构 13 上设有手动调节角度的圆柱关节，所述圆柱关节轴心包覆有绝缘材料，焊枪 2 的俯仰角度通过圆柱关节进行调整。

[0023] 以下结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0024] 如图 1 所示，本实用新型操作和摆动机构与爬行式机器人移动平台配合使用。摆动机构 1 夹持焊枪 2，通过操作机构 3 安装在移动平台 4 上。

[0025] 如图 2 所示，所述的操作机构主要由十字滑块横轴 5、十字滑块纵轴 6、连接臂 7、焊缝跟踪传感器连接件 8、摆动器连接件 9 组成。十字滑块横轴 5 与十字滑块纵轴 6 是分别由步进电机与精密滚珠丝杠导轨组成。横轴 5 通过支架安装在移动平台上，纵轴 6 安装在横轴 5 滑块上。横轴 5 提供 Y 轴自由度，工作范围 90mm；纵轴 6 提供 Z 轴自由度，工作范围 75mm。十字滑块单轴定位精度 0.02mm。连接臂 7 通过夹块安装在纵轴 6 滑块上，连接臂 7 最大臂展 450mm，并可通过调节夹块夹持位置进行手动调节。焊缝跟踪传感器连接件 8 夹持在连接臂 7 上，手动调节连接件 8 的夹持位置可以为焊缝跟踪传感器提供 350mm 的位置范围。焊缝跟踪传感器 10 安装在连接件 8 的前端，工作时向焊缝发射激光束并扫描焊缝，指导十字滑块与移动平台的动作。摆动器连接件 9 安装在连接臂 7 的端部，连接件的高度可以手动调节，为摆动机构提供 Z 轴向 80mm 的调整范围。摆动机构 1 安装在连接件 9 上，前端夹持焊枪 2。

[0026] 如图 3 所示，所述的摆动机构主要包括步进电机 11、蜗轮蜗杆减速器 12、焊枪夹持机构 13。蜗轮蜗杆减速器 12 由步进电机 11 驱动，步进电机 11 输出扭矩 0.5Nm，减速器 12 输出扭矩不小于 10Nm。蜗轮蜗杆减速器 12 输出的转动保证焊枪 2 可以以任何角度的偏角为中心进行摆动，摆动幅度与频率可以通过控制步进电机 11 轻松调整，经过蜗轮蜗杆减速器减速，调节精度可达 0.03°，轻松满足摆动焊接的工艺要求。焊枪夹持机构 13 上设有一个可手动调节角度的圆柱关节，圆柱关节轴心采用绝缘材料包覆，防止所夹持的焊枪 2 上可能带有的强电传导至机器人本体，同时焊枪 2 的俯仰姿态也可根据焊接工艺要求通过圆柱关节进行手动调整。

[0027] 圆柱关节的具体结构见图 3，即由一个夹紧块夹紧圆柱芯。如上文所述，圆柱芯由绝缘材料包覆金属圆柱复合而成以保证绝缘效果。夹紧块平时由螺纹锁紧，需要对俯仰

角度进行调整时松开螺纹即可手动旋转焊枪以实现，选定合适角度后又将螺纹重新锁紧便可。

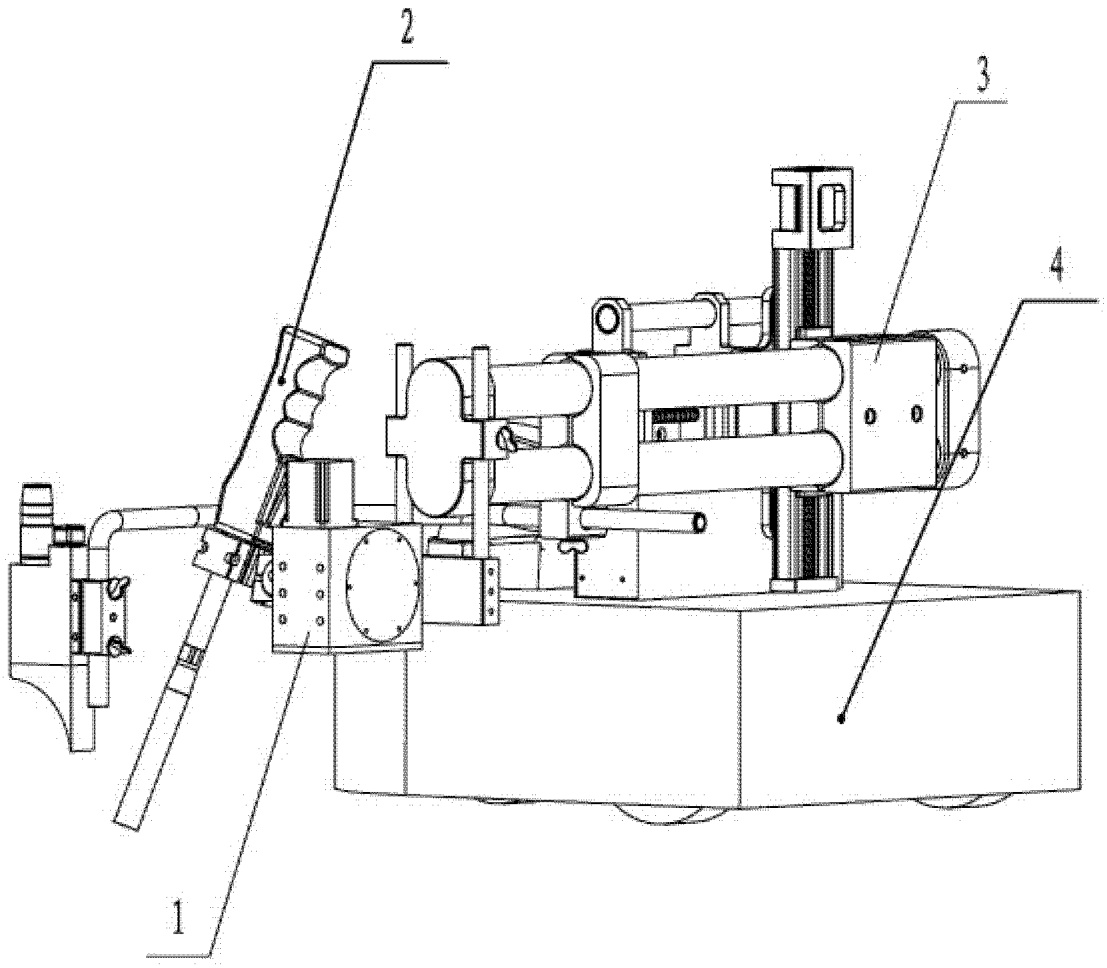


图 1

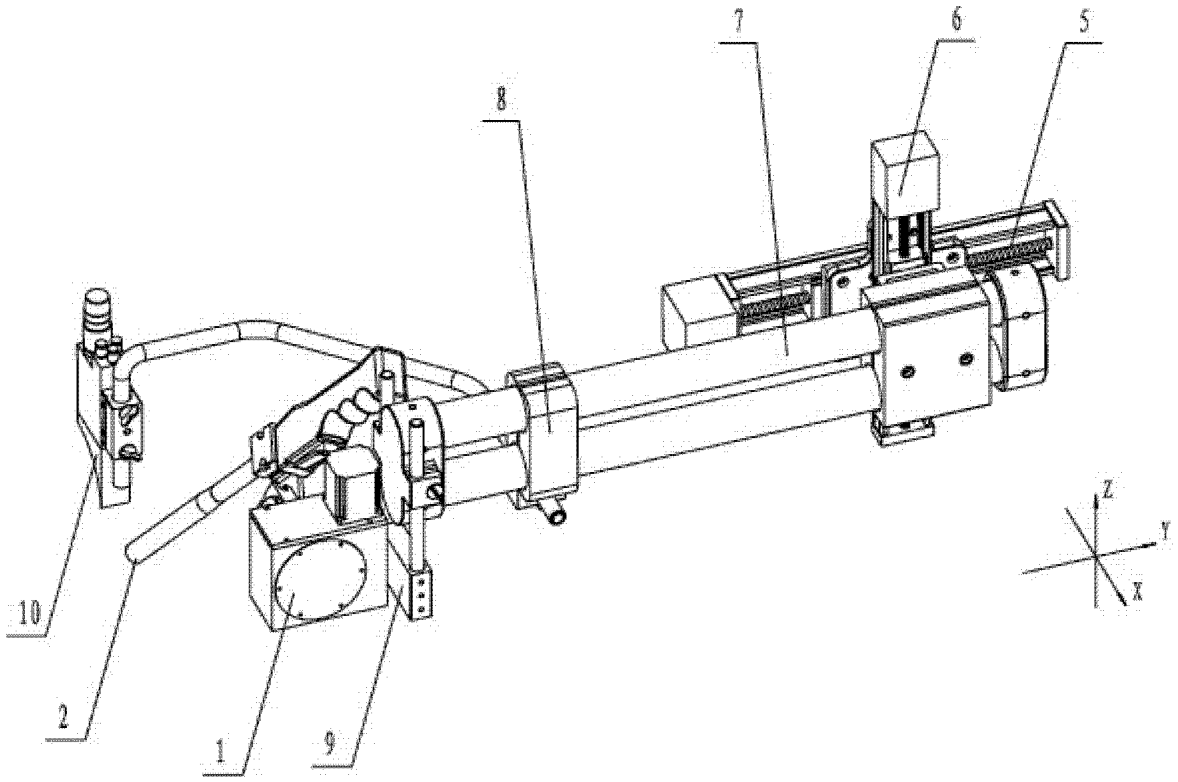


图 2

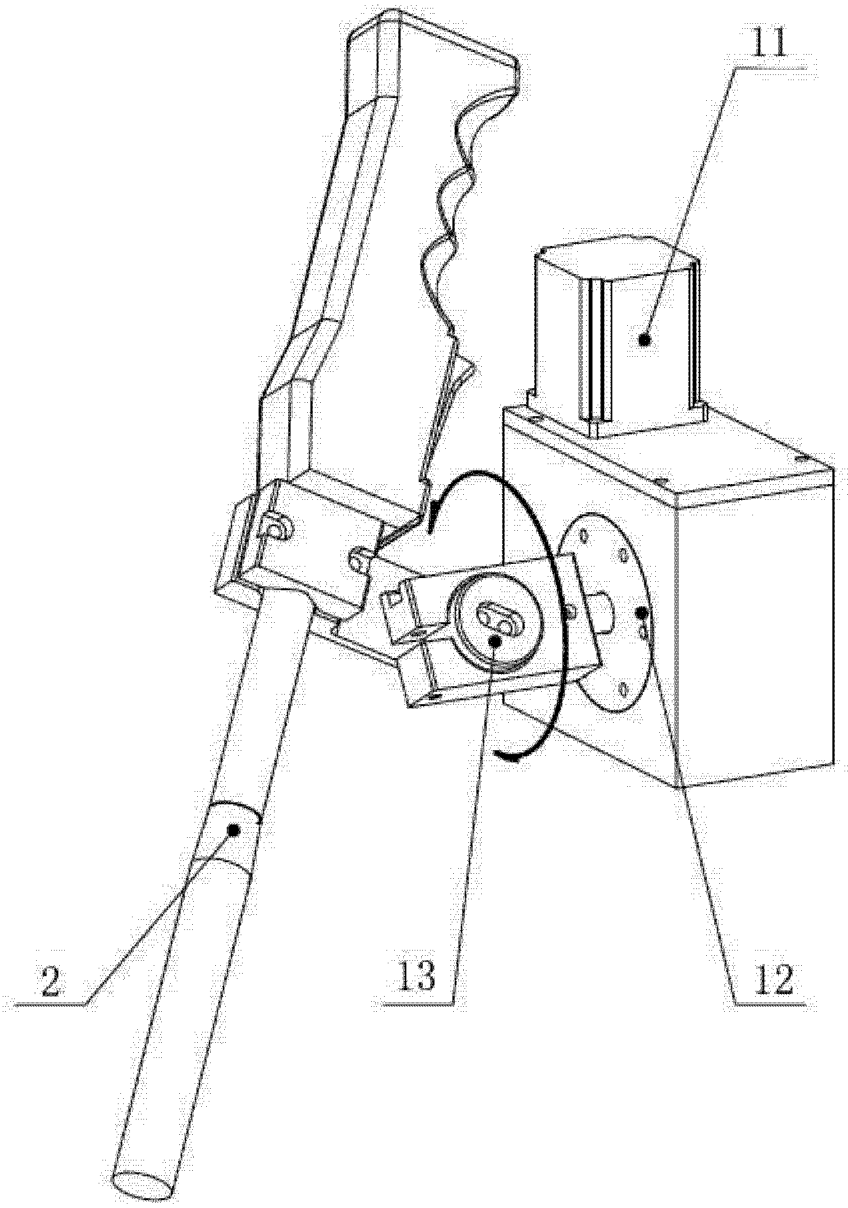


图 3