



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103568002 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201310253859. 9

(22) 申请日 2013. 06. 25

(71) 申请人 王常勇

地址 261000 山东省潍坊市潍城区胜利西街
一轻北宿舍 9 号楼西单元 501 号

(72) 发明人 王常勇 刘桂宝

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 李树祥

(51) Int. Cl.

B25J 9/00 (2006. 01)

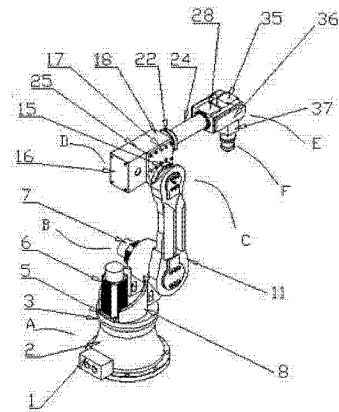
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

六轴自由度机械手

(57) 摘要

本发明公开了六轴自由度机械手,包括基座,基座上依次传动连接有第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构、第四传动机构、第五传动机构和第六传动机构,第六传动机构传动连接有机械手掌部分。本发明结合焊接、喷涂、搬运等一系列功能,并采用最新的伺服控制系统,在此平台上开发出了一系列能满足用户工业生产的新功能。在机械传动方面大大简化了传统的繁琐传动过程,摒弃了传统的六轴普遍采用伞齿轮啮合传动的特点;使得机械手的结构更为紧凑,传动的效率更高,控制更为精确,能有效的避免关节运动抖动的状况发生。



1. 六轴自由度机械手,包括基座(2),其特征在于:

基座(2)上依次传动连接有第一传动机构(A)、第二传动机构(B)、第三传动机构(C)、第四传动机构(D)、第五传动机构(E)和第六传动机构(F),第六传动机构(F)传动连接有机械手掌部分。

2. 根据权利要求1所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

基座(2)上设有自动控制装置(1),所述第一传动机构(A)、第二传动机构(B)、第三传动机构(C)、第四传动机构(D)、第五传动机构(E)以及第六传动机构(F)分别由自动控制装置(1)进行控制动作。

3. 根据权利要求1或2所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

第一传动机构(A)设置在基座(2)内,第一传动机构(A)上固定连接有第二轴支架(8),所述第二轴支架(8)的另一端与第二传动机构(B)传动连接,第一传动机构(A)可带动第二轴支架(8)与基座(2)之间进行水平 $\pm(180)^\circ$ 回转。

4. 根据权利要求3所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

第一传动机构(A)包括固定安装在基座(2)内的一轴伺服电机(6),一轴伺服电机(6)上传动连接有谐波减速器(4),所述谐波减速器(4)输入轴上固定连接第一齿轮(9),谐波减速器(4)的运动输出端与底座转盘(3)固定连接;

所述第二轴支架(8)的下端设有底盘转盘(3),第一齿轮(9)与固定在二轴伺服电机(7)上的第一带轮(10)通过皮带传动连接。

5. 根据权利要求4所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

第二传动机构(B)上固定连接有大臂(11),第二传动机构(B)可带动大臂(11)与第二轴支架(8)之间进行 $-65^\circ \sim 120^\circ$ 俯仰转动。

6. 根据权利要求5所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

第二传动机构(B)包括安装在第二轴支架(8)上的二轴伺服电机(7),二轴伺服电机(7)上传动连接有第二轴RV减速器(13),第二轴RV减速器(13)与大臂(11)直接连接。

7. 根据权利要求6所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

第三传动机构(C)与大臂(11)的另一端连接,第三传动机构(C)上固定连接有三轴连接座(17),第三传动机构(C)可带动三轴连接座(17)与大臂(11)之间进行 $\pm 90^\circ$ 俯仰转动;

第三传动机构(C)包括与大臂(11)末端连接的三轴连接座(17),三轴连接座(17)上固定连接有三轴伺服电机,第三轴伺服电机上传动连接有第三轴RV减速器(15),第三轴RV减速器(15)与大臂(11)直接固定连接。

8. 根据权利要求7所述的六轴自由度机械手,其特征在于:第四传动机构包括四轴壳体(18),第三传动机构(C)通过三轴连接座(17)与四轴壳体(18)固定连接,第四传动机构(D)与三轴连接座(17)传动连接,第四传动机构(D)上固定连接有连杆(24),第四传动机构(D)可带动连杆(24)与四轴壳体(18)之间进行 $\pm 180^\circ$ 回转;

四轴壳体(18)内安装有四轴伺服电机(21),四轴伺服电机(21)上传动连接有四轴减速器(20),四轴减速器(20)与连杆(24)连接,连杆(24)与连接杆(26)通过连接盘(23)固定连接。

9. 根据权利要求8所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

第五传动机构(E)与连杆(24)的另一端传动连接,第五传动机构(E)传动连接有第六传动机构(F),第六传动机构(F)可带动机械手掌进行 $\pm 450^\circ$ 回转;

第五传动机构(E)包括五轴壳体(28),五轴壳体(28)内安装有五轴谐波减速器(32),五轴谐波减速器(32)上装有第二齿轮(31),与另一端的五轴伺服电机(30)上的第二带轮(29)通过皮带传动连接,第五传动机构(E)可带动第六传动机构(F)与五轴壳体(28)之间进行 $\pm 120^\circ$ 俯仰转动。

10. 根据权利要求9所述的六轴自由度机械手,其特征在于:

第六传动机构(F)包括第六轴壳体(37),安装在五轴壳体(28)内的五轴谐波减速器(32)可带动第六轴壳体(37)做 $\pm 120^\circ$ 俯仰运动,第六轴壳体(37)内部安装有六轴伺服电机(33),六轴伺服电机(33)与六轴减速器(34)传动连接。

六轴自由度机械手

技术领域

[0001] 本发明是涉及一种新型机械手,具体的说涉及一种高精度高灵活控制的六轴自由度机械手,属于自动焊接、自动喷涂、自动搬运上下料机械技术领域的新型高科技产品。

背景技术

[0002] 目前,中国工业自动化发展速度虽然很快,但是在工业生产中普及的范围还不是很广,在生产中许多工作都是由人来完成的,人工完成的质量和水平参差不齐。这就造成了发展中的瓶颈,这也是造成我们与发达国家工业水平的差距的重要原因。

[0003] 机器人技术在国外发展有一定的历史,我们国家在最近几年大力发展工业机器人技术,并且取得了一系列的技术成果,但是仍然与发达国家存在一定的差距。

我国机器人的应用主要是在焊接喷涂以及搬运的领域,目前国内的机械手都普遍存在这样的通病,结构复杂传动效率低下,控制不稳定的特点。在工业生产中功能比较单一,不能广泛的推广,往往都是要根据客户要求进行图纸的重新设计,这就造成了产品不能批量生产,生产成本增加。

发明内容

[0004] 本发明要解决的问题是为克服上述技术缺陷,提供一种结构简单,可远距离操作,能够灵活实现各种动作,工作过程中关节稳定的,能同时满足工业焊接、工业喷涂、工业搬运要求的高精度高速度的六轴自由度机械手。

[0005] 为了解决上述问题,本发明采用以下技术方案:

六轴自由度机械手,包括基座,基座上依次传动连接有第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构、第四传动机构、第五传动机构和第六传动机构,第六传动机构传动连接有机械手掌部分。

[0006] 以下是本发明对上述方案的进一步优化:

基座上设有自动控制装置,所述第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构、第四传动机构、第五传动机构以及第六传动机构分别由自动控制装置进行控制动作。

[0007] 进一步优化:第一传动机构设置在基座内,第一传动机构上固定连接第二轴支架,所述第二轴支架的另一端与第二传动机构传动连接,第一传动机构可带动第二轴支架与基座之间进行水平 $\pm 180^\circ$ 回转。

[0008] 进一步优化:第一传动机构包括固定安装在基座内的一轴伺服电机,一轴伺服电机上传动连接有谐波减速器,所述谐波减速器输入轴上固定连接第一齿轮,谐波减速器的运动输出端与底座转盘固定连接;

所述第二轴支架的下端设有底盘转盘,第一齿轮与固定在二轴伺服电机上的第一带轮通过皮带传动连接。

[0009] 进一步优化:第二传动机构上固定连接有大臂,第二传动机构可带动大臂与第二轴支架之间进行 $-65^\circ \sim 120^\circ$ 俯仰转动;

进一步优化：第二传动机构包括安装在第二轴支架上的二轴伺服电机，二轴伺服电机上传动连接有第二轴 RV 减速器，第二轴 RV 减速器与大臂直接连接。

[0010] 进一步优化：第三传动机构与大臂的另一端连接，第三传动机构上固定连接有三轴连接座，第三传动机构可带动三轴连接座与大臂之间进行 $\pm 90^\circ$ 俯仰转动。

[0011] 进一步优化：第三传动机构包括与大臂末端连接的三轴连接座，三轴连接座上固定连接有三轴伺服电机，三轴伺服电机上传动连接有第三轴 RV 减速器，第三轴 RV 减速器与大臂直接固定连接；。

[0012] 进一步优化：第四传动机构包括四轴壳体，第三传动机构通过三轴连接座与四轴壳体固定连接，第四传动机构与三轴连接座传动连接，第四传动机构上固定连接有连杆，第四传动机构可带动连杆与四轴壳体之间进行 $\pm 180^\circ$ 回转。

[0013] 进一步优化：四轴壳体内安装有四轴伺服电机，四轴伺服电机上传动连接有四轴减速器，四轴减速器与连杆连接，连杆与连接杆通过连接盘固定连接。

[0014] 进一步优化：第五传动机构与连杆的另一端传动连接，第五传动机构传动连接有第六传动机构，第六传动机构可带动机械手掌进行 $\pm 450^\circ$ 回转。

[0015] 进一步优化：第五传动机构包括五轴壳体，五轴壳体内安装有五轴谐波减速器，五轴谐波减速器上装有第二齿轮，与另一端的五轴伺服电机上的第二带轮通过皮带传动连接，第五传动机构可带动第六传动机构与五轴壳体之间进行 $\pm 120^\circ$ 俯仰转动。

[0016] 进一步优化：

第六传动机构包括第六轴壳体，安装在五轴壳体内的五轴谐波减速器可带动第六轴壳体做 $\pm 120^\circ$ 俯仰运动，第六轴壳体内部安装有六轴伺服电机，六轴伺服电机与六轴减速器传动连接。

[0017] 本机械手发明结构简单紧凑，一共包括六部分：第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构、第四传动机构、第五传动机构和第六传动机构，六个机构分别由自动控制装置进行控制动作。本发明把传统的六轴输出改为直接由伺服电机连接谐波减速器，减少传统的由伞状齿轮传动，减少了中间传动环节，传动精度更高。末端可以安装用于焊接、喷涂、搬运的末端装置，经过受力分析该机械手机构能够承受末端装置的最大负载，能够满足发明的工业的要求。另外减速器采用谐波的和 RV 两种减速器，两种减速器合理搭配，能够有效的避免关节的抖动。

[0018] 六个关节驱动都是由伺服电机直接固定连接减速器来实现的，避免了传统的齿轮驱动过程中，由于齿轮啮合精度问题造成控制精度差，传动效率差等一系列问题。

[0019] 本发明结合焊接、喷涂、搬运等一系列功能，并采用最新的伺服控制系统，在此平台上开发出了一系列能满足用户工业生产的新功能。在机械传动方面大大简化了传统的繁琐传动过程，摒弃了传统的六轴普遍采用伞齿轮啮合传动的特点；使得机械手的结构更为紧凑，传动的效率更高，控制更为精确，能有效的避免关节运动抖动的状况发生。能满足一系列工业焊接，工业喷涂，工业搬运的要求，这样的设计能满足大部分用户的需求，也能满足产品批量生产的要求，降低了生产成本。

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明实施例的结构示意图；

图 2 为本发明实施例中第一传动机构与第二传动机构的结构示意图；

图 3 为附图 2 的左视图；

图 4 为本发明实施例中第三传动机构与第四传动机构的结构示意图；

图 5 为附图 4 的右视图。

图中：1- 自动控制装置；2- 基座；3- 底座转盘；4- 谐波减速器；5- 一轴伺服电机垫板；6- 一轴伺服电机；7- 二轴伺服电机；8- 第二轴支架；9- 第一齿轮；10- 第一带轮；11- 大臂；12- 滚珠轴承；13- 第二轴 RV 减速器；15- 第三轴 RV 减速器；16- 四轴箱后盖板；17 三轴连接座；18- 四轴壳体；19- 焊接块；20- 四轴减速器；21- 四轴伺服电机；22- 卡套；23- 连接盘；24- 连杆；25- 四轴后箱体；26- 连接杆；27- 滚珠轴承；28- 五轴壳体；29- 第二带轮 30- 五轴伺服电机；31- 第二齿轮；32- 五轴谐波减速器；33- 六轴伺服电机；34- 六轴减速器；35- 六轴箱后盖；36- 五轴侧盖；37- 第六轴壳体；A- 第一传动机构；B- 第二传动机构；C- 第三传动机构；D- 第四传动机构；E- 第五传动机构；F- 第六传动机构。

具体实施方式

[0022] 实施例，如图 1 所示，六轴自由度机械手，包括基座 2，在基座 2 内设有第一传动机构 A，第一传动机构 A 上固定连接第二轴支架 8，所述第二轴支架 8 的另一端传动连接有第二传动机构 B，第一传动机构 A 可带动第二轴支架 8 与基座 2 之间进行水平 $\pm 180^\circ$ 回转；

第二传动机构 B 上固定连接有大臂 11，第二传动机构 B 可带动大臂 11 与第二轴支架 8 之间进行 $-65^\circ \sim 120^\circ$ 俯仰转动；

大臂 11 的另一端连接第三传动机构 C，第三传动机构 C 上固定连接有三轴连接座 17，第三传动机构 C 可带动三轴连接座 17 与大臂 11 之间进行 $\pm 90^\circ$ 俯仰转动；

三轴连接座 17 上传动连接有第四传动机构 D；第四传动机构 D 上固定连接有连杆 24，第四传动机构 D 可带动连杆 24 与四轴壳体 18 之间进行 $\pm 180^\circ$ 回转；

在连杆 24 的另一端传动连接有第五传动机构 E，第五传动机构 E 传动连接有第六传动机构 F，第五传动机构 E 可带动第六传动机构 F 与五轴壳体 28 之间进行 $\pm 120^\circ$ 俯仰转动；

第六传动机构 F 传动连接机械手掌部分，第六传动机构 F 可带动机械手掌进行 $\pm 450^\circ$ 回转；

基座 2 上设有自动控制装置 1，所述第一传动机构 A、第二传动机构 B、第三传动机构 C、第四传动机构 D，第五传动机构 E，以及第六传动机构 F 分别由自动控制装置 1 进行控制动作。

[0023] 如图 2 所示，第一传动机构 A 包括固定安装在基座 2 内的一轴伺服电机 6，一轴伺服电机 6 上传动连接有谐波减速器 4，所述谐波减速器 4 输入轴上固定连接第一齿轮 9，谐波减速器 4 的运动输出端与底座转盘 3 固定连接。所述第二轴支架 8 的下端设有底座转盘 3，第一齿轮 9 与固定在二轴伺服电机 7 上的第一带轮 10 通过皮带传动连接。动力通过第一带轮 10 传送到第一齿轮 9，再通过第一齿轮 9 将动力传送到谐波减速器 4 的输入轴，由谐波减速器输出动力带动底座转盘 3 转动。同时底座转盘 3 与谐波减速器 4 之间放有滚珠轴承 12，能够有效的减少摩擦提高转动效率。

[0024] 如图 3 所示,第二传动机构 B 包括安装在第二轴支架 8 上的二轴伺服电机 7,二轴伺服电机 7 上传动连接有第二轴 RV 减速器 13,第二轴 RV 减速器 13 与大臂 11 直接连接;

如图 4、图 5 所示,第三传动机构 C 包括与大臂 11 末端连接的三轴连接座 17,三轴连接座 17 上固定连接有三轴伺服电机,第三轴伺服电机上传动连接有第三轴 RV 减速器 15,第三轴 RV 减速器 15 与大臂 11 直接固定连接;

第三传动机构 C 通过三轴连接座 17 与四轴壳体 18 固定连接。第四传动机构包括四轴壳体 18,四轴壳体 18 内安装有四轴伺服电机 21,四轴伺服电机 21 上传动连接有四轴减速器 20,四轴减速器 20 与连杆 24 连接,连杆 24 与连接杆 26 通过连接盘 23 固定连接;连接处装有滚珠轴承 27,在装配时连杆 24 与四轴壳体 18 之间的连接处加有卡套 22,四轴后箱体 25 上用四轴箱后盖板 16 盖上四轴箱后盖板 16 用内六角固定在焊接在四轴壳体 18 上的焊接块 19 上面。

[0025] 如图 5 所示,第五传动机构 E 包括五轴壳体 28,五轴壳体 28 内安装有五轴谐波减速器 32,五轴谐波减速器 32 上装有第二齿轮 31,与另一端的五轴伺服电机 30 上的第二带轮 29 通过皮带传动连接,安装在五轴壳体 28 内的五轴谐波减速器 32 可带动第六轴壳体做 $\pm 120^\circ$ 俯仰运动。

[0026] 第六传动机构 F 包括第六轴壳体 37,第六轴壳体 37 内部安装有六轴伺服电机 33,六轴伺服电机 33 与六轴减速器 34 通过减速器上的轴转动连接。该环节省略了传统的由伞状齿轮驱动,减少了中间驱环节,大大提高了传动精度和有效控制。

[0027] 工业生产中,只要把用于焊接、喷涂、搬运、的末端装置装配好,相应的控制系统调好就能够满足生产的需要。大大降低用户的成本。实现生产的利润最大。

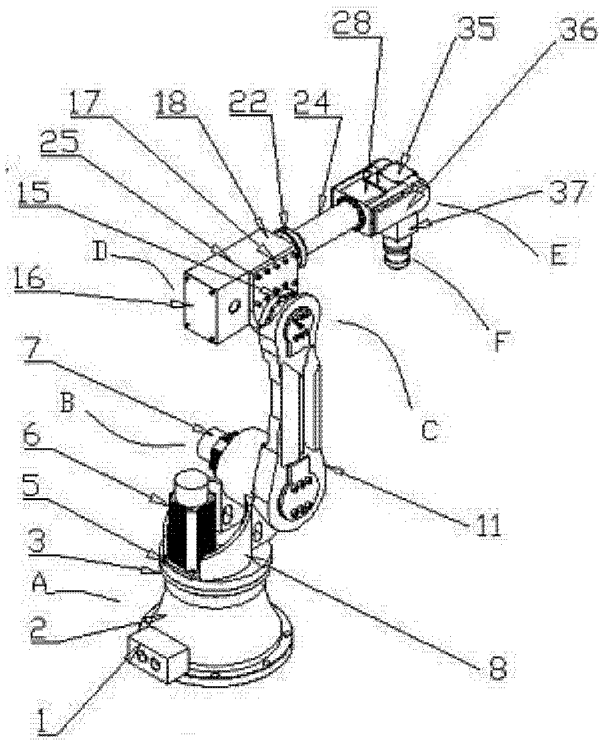


图 1

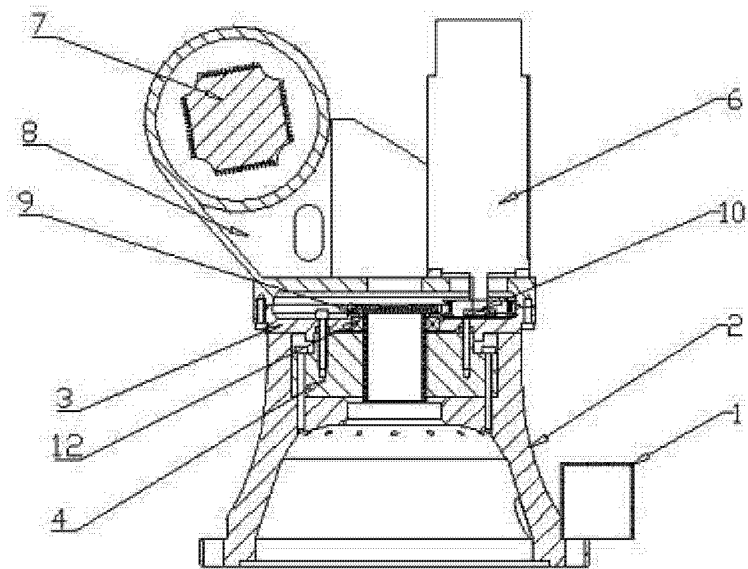


图 2

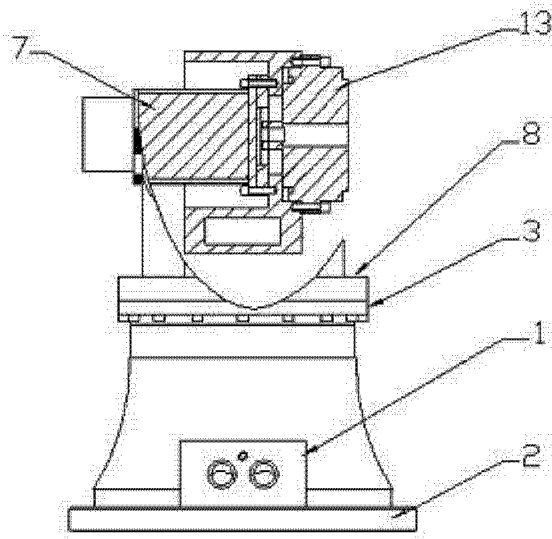


图 3

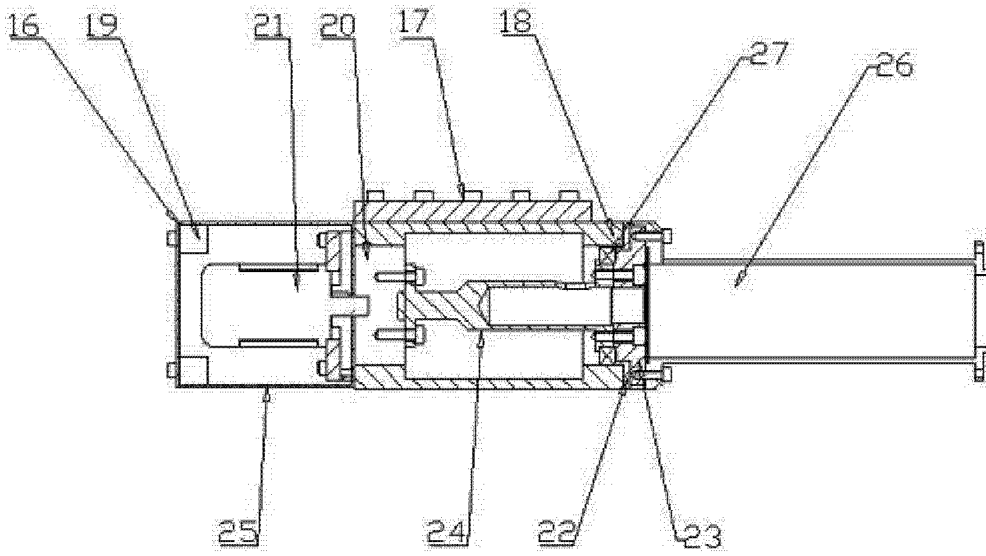


图 4

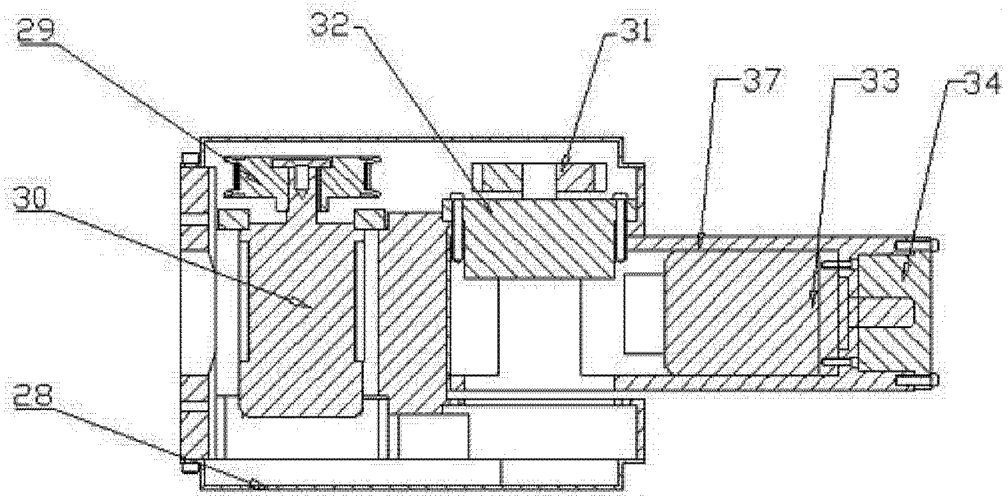


图 5