



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104786235 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510166534. 6

(22) 申请日 2015. 04. 09

(71) 申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 王立权 张同喜 许秀军 孟凡森
李琳杰 李想 方园 倪宝成

(51) Int. Cl.

B25J 17/02(2006. 01)

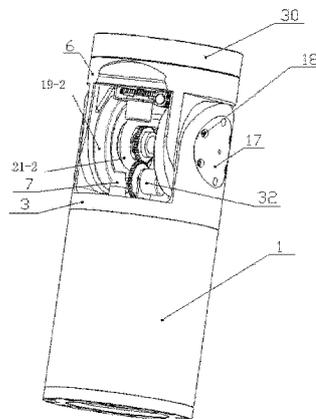
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54) 发明名称

一种差速关节

(57) 摘要

本发明提供的是一种差速关节,包括过渡连接筒和固定在过渡连接筒上电机驱动装置、关节支撑架及其上的差速机构和关节结构架。驱动装置包括电机、光电编码器、行星减速器,差速机构包括齿轮轴、准双曲面齿轮和锥齿轮,通过控制两个电机的正反转来实现关节前后摆动和左右转动,两个电机反向转动控制关节前后摆动,同向转动控制关节左右转动。同时设置在关节支撑架和关节结构架上的电位器可以反馈控制关节的运动速度,用于多自由度机械手臂。本发明结构紧凑,负载能力高,有差速机构的双电机耦合关节共同分担力矩和冲击,对于误差能够互补,可以用较低质量的电机达到较好的电机控制效果,而且系统抑制震动能力强。



1. 一种差速关节,其特征在于:包括过渡连接筒、安装在过渡连接筒上端的关节支撑架、通过两个轴承座安装在关节支撑架中间位置的主轴、套装在主轴上的关节结构架和设置在关节结构架上端的关节端面法兰,所述过度连接筒内安装有两个电机,每个电机的下端与光电编码器连接,每个电机的输出端连接有行星减速器,每个行星减速器的输出端连接有齿轮轴,且所述齿轮轴的有齿端穿过过渡连接筒伸入至关节支撑架内,所述主轴的两端分别空套有第一准双曲面齿轮和第一锥齿轮、第二双曲面齿轮和第二锥齿轮,且第一准双曲面齿轮和第二准双曲面齿轮分别和两个齿轮轴啮合,第一准双曲面齿轮和第一锥齿轮固定连接,第二双曲面齿轮和第二锥齿轮固定连接,所述关节端面法兰的中心竖直设置有改向轴,改向轴的端部套装有改向齿轮,改向齿轮同时与第一锥齿轮和第二锥齿轮啮合,所述关节支撑架上还安装有第一电位器,第一电位器的输出轴上套装有第一电位器齿轮,主轴的对应位置上套装有主轴电位器齿轮,且第一电位器齿轮与主轴电位器齿轮啮合,所述关节结构架上还安装有第二电位器,第二电位器的输出轴上套装有第二电位器齿轮,所述改向轴上还套装有改向轴电位器齿轮,且第二电位器齿轮和改向轴电位器齿轮啮合,第一电位器、第二电位器及光电编码器分别和外部控制电路连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种差速关节,其特征在于:第一电位器齿轮与主轴电位器齿轮的齿数相等,第二电位器齿轮与改向轴电位器齿轮的齿数相等。

一种差速关节

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人关节,尤其涉及一种差速关节。

背景技术

[0002] 机械手臂关节是机械手臂构成的核心部件之一,是机械手臂运动的基础。关节的结构的好坏决定着整个机械手臂的负载能力,稳定性,并且对机械手臂的制作成本也有直接的影响。随着科学技术的快速发展,在一些恶劣的环境下,机器人能够代替人类完成一些枯燥、危险的工作。因此,对机械臂的性能要求也越来越高。一个负载能力高,稳定性好,结构紧凑的机械关节就尤为重要。

[0003] 一般传统意义的机械臂关节负载能力低,稳定性差、体积大,并且一般只能提供单自由度的运动。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了提供一种可以实现关节前后摆动和绕中心转动、同时负载能力高,抗震能力强稳定性好的差速关节。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:包括过渡连接筒、安装在过渡连接筒上端的关节支撑架、通过两个轴承座安装在关节支撑架中间位置的主轴、套装在主轴上的关节结构架和设置在关节结构架上端的关节端面法兰,所述过渡连接筒内安装有两个电机,每个电机的下端与光电编码器连接,每个电机的输出端连接有行星减速器,每个行星减速器的输出端连接有齿轮轴,且所述齿轮轴的有齿端穿过过渡连接筒伸入至关节支撑架内,所述主轴的两端分别空套有第一准双曲面齿轮和第一锥齿轮、第二双曲面齿轮和第二锥齿轮,且第一准双曲面齿轮和第二准双曲面齿轮分别和两个齿轮轴啮合,第一准双曲面齿轮和第一锥齿轮固定连接,第二双曲面齿轮和第二锥齿轮固定连接,所述关节端面法兰的中心竖直设置有改向轴,改向轴的端部套装有改向齿轮,改向齿轮同时与第一锥齿轮和第二锥齿轮啮合,所述关节支撑架上还安装有第一电位器,第一电位器的输出轴上套装有第一电位器齿轮,主轴的对应位置上套装有主轴电位器齿轮,且第一电位器齿轮与主轴电位器齿轮啮合,所述关节结构架上还安装有第二电位器,第二电位器的输出轴上套装有第二电位器齿轮,所述改向轴上还套装有改向轴电位器齿轮,且第二电位器齿轮和改向轴电位器齿轮啮合,第一电位器、第二电位器及光电编码器分别和外部控制电路连接。

[0006] 本发明还包括这样一些结构特征:

[0007] 1. 第一电位器齿轮与主轴电位器齿轮的齿数相等,第二电位器齿轮与改向轴电位器齿轮的齿数相等。

[0008] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明通过设置两个驱动电机可以相互分担驱动力矩,同时又相互制约,使机构运转不发太大波动,而有差速机构的双电机耦合关节,单电机承受力矩减少,同时还能提高控制精度,对电机的要求降低。本发明还可以通过控制两个电机的正反转来实现关节前后摆动和绕中心转动,设置的两个电位器可以实时采

集转速,进行进一步调整控制,同时采用的差速关节负载能力高。

附图说明

- [0009] 图 1 是本发明的整体结构示意图一(前面);
[0010] 图 2 是本发明的整体结构示意图二(后面);
[0011] 图 3 是本发明的内部结构示意图;
[0012] 图 4 是本发明的主视图;
[0013] 图 5 是本发明的侧视图;
[0014] 图 6 是本发明的俯视图;
[0015] 图 7 是本发明的关节支撑架内部结构的局部剖视图;
[0016] 图 8 是本发明电机部分的局部结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0018] 结合图 1 至图 7,本发明包括过渡连接筒 1、安装在过渡连接筒 1 上端的关节支撑架 3、通过两个轴承座 17 安装在关节支撑架 3 中间位置的主轴 14、套装在主轴 14 上的关节结构架 6 和设置在关节结构架 6 上端的关节端面法兰 30,所述过渡连接筒 1 内安装有两个电机 2-1 和 2-2,每个电机的下端与光电编码器 4 连接,每个电机 2-1 和 2-2 的输出端连接有行星减速器 5-1 和 5-2,每个行星减速器 5-1 和 5-2 的输出端连接有齿轮轴 7,且所述齿轮轴 7 的有齿端穿过过渡连接筒 1 伸入至关节支撑架 3 内,所述主轴 14 的两端分别空套有第一准双曲面齿轮 19-1 和第一锥齿轮 21-1、第二双曲面齿轮 19-2 和第二锥齿轮 21-2,且第一准双曲面齿轮 19-1 和第二准双曲面齿轮 19-2 分别和两个齿轮轴啮合,第一准双曲面齿轮 19-1 和第一锥齿轮 21-1 固定连接,第二双曲面齿轮 19-2 和第二锥齿轮 21-2 固定连接,所述关节端面法兰 30 的中心竖直设置有改向轴 27,改向轴 27 的端部套装有改向齿轮 26,改向齿轮 26 同时与第一锥齿轮 21-1 和第二锥齿轮 21-2 啮合,所述关节支撑架 3 上还安装有第一电位器 32,第一电位器 32 的输出轴上套装有第一电位器齿轮 36,主轴的对应位置上套装有主轴电位器齿轮 37,且第一电位器齿轮 36 与主轴电位器齿轮 37 啮合,所述关节结构架上还安装有第二电位器 38,第二电位器 38 的输出轴上套装有第二电位器齿轮 42,所述改向轴 27 上还套装有改向轴电位器齿轮 41,且第二电位器齿轮 42 和改向轴电位器齿轮 41 啮合,第一电位器 32、第二电位器 38 及光电编码器 4 分别和外部控制电路连接,也即本发明采用了两对电位器 32 和 38 作为速度反馈控制,第二电位器 38 检测关节左右转动速度,第一电位器 32 控制关节前后摆动的速度。第一电位器齿轮 36 与主轴电位器齿轮 37 的齿数相等,第二电位器齿轮 42 与改向轴电位器齿轮 41 的齿数相等,也即其传动比为 1。

[0019] 具体的说本发明通过一种新型的差速关节,其包括过渡连接筒 1 和驱动装置、关节支撑架 3 及其上的差速机构和关节结构架 6。所述的驱动装置固定在过渡连接筒 1 内,差速机构位于关节支撑架 3 里面,两个电位器 32 和 38 分别设置在关节支撑架 3 和关节结构架 6 上。所述的驱动装置包括电机、光电编码器、行星减速器,光电编码器与电机固连在一起,减速器位于电机上方,且本发明设置了两个电机,分别采用了行星减速器,行星减速器输出轴均匀分布在关节支撑架下端面,但与行星减速器输出轴连接的齿轮轴 7 伸入至关节支撑

架内,两个电机相互分担驱动力矩,同时又相互制约,使机构运转不发太大波动。当两个电机反向转动时,通过差速机构带动关节前后摆动,两个电机同向转动时带动关节绕中心轴转动。

[0020] 参照图 1、图 4,本发明包括过渡连接筒 1 和固定在过渡连接筒 1 上电机驱动装置、关节支撑架 3 及其上的差速机构和关节结构架 6。所述的驱动装置固定在过渡连接筒 1 内,差速机构位于关节支撑架 3 里面,两个电位器 32 和 38 分别设置在关节支撑架 3 和关节结构架 6 上。

[0021] 关节驱动装置位于过渡连接筒 1 里面,其包括电机 2、光电编码器 4、行星减速器 5,光电编码器 4 处于电机 2 下方,行星减速器 5 在电机 2 上方,行星减速器 5 输出齿轮轴 7 支撑在双列轴承 9 上,由轴承固定档环 10 做轴向固定。行星减速器 5 通过螺钉 45 固定在电机固定法兰 12 上,电机固定法兰 12 通过螺钉 11 固定在关节支撑架 3 下端面外侧。过渡连接筒 1 与关节支撑架 3 通过螺钉 13 连接。

[0022] 参照图 3、图 4、图 7、图 8,差速机构位于关节支撑架 3 内,主轴 14 两端分别由轴承 15 支撑,轴向用轴端挡圈 16 固定,轴承 15 固定在轴承座 17 里,轴承座 17 和关节支撑架 3 用螺钉 18 固连。第一准双曲面齿轮 19-1 和第一锥齿轮 21-1 由螺钉 22 固连在一起,第二准双曲面齿轮 19-2 与第二锥齿轮 21-2 也固连在一起,并通过套筒 20 套在主轴 14 上,实现所述的空套,每个准双曲面齿轮 19-1 和 19-2 的外侧面是垫片 23,内花键 24 通过键与主轴 14 传动,并且通过螺钉 25 与关节结构架 6 固连。改向齿轮 26 通过键与改向轴 27 轴端传动,改向轴 27 上端由交叉滚子轴承 29 支撑,且通过螺钉 28 与关节端面法兰 30 连在一起。交叉滚子轴承 29 用螺钉 31 和关节结构架 6 固连,关节结构架 6 下部套在主轴 14 上。

[0023] 参照图 1、图 2、图 3,第一电位器 32 通过固定架 33 和螺钉 34 固定在关节支撑架 3 下端面内侧,第一电位器输出轴 35 与第一电位器齿轮 36 通过键传动,第一电位器齿轮 36 与主轴电位器齿轮 37 啮合,主轴电位器齿轮 37 与主轴 14 通过键传动。第二电位器 38 通过固定架 39 和螺钉 40 固定在关节结构架 6 上端面下侧。

[0024] 参照图 2、图 3、图 4、图 7,当两个电机 2 同向转动时,输出的两个齿轮轴 7 带动两个准双曲面齿轮 19-1 和 19-2 反向运动,从而带动与之固连在一起的锥齿轮 21-1 和 21-2 反向转动,两个锥齿轮 21-1 和 21-2 带动改向齿轮 26 转动。改向齿轮 26 通过键带动改向轴 27 转动,从而带动与之固连的关节端面法兰 30 绕改向轴 27 轴线转动,改向轴 27 带动改向轴电位器齿轮 41 转动,改向轴电位器齿轮 41 带动第二电位器齿轮 42 转动从而控制关节的转动速度。当两个电机 2-1 和 2-2 反向转动时,输出的两个齿轮轴 7 带动两个准双曲面齿轮 19-1 和 19-2 同向运动,从而分别带动与之固连在一起的锥齿轮 21-1 和 21-2 同向转动,两个锥齿轮 21-1 和 21-2 带动改向齿轮 26 绕主轴 14 转动,从而带动与交叉滚子轴承 29 固连在一起的关节结构架 6 绕主轴 14 转动,与关节结构架 6 固连在一起的内花键 24 通过键带动主轴 14 转动,主轴 14 带动主轴电位器齿轮 37 转动,从而带动第一电位器齿轮 36 转动,第一电位器齿轮 36 带动电位器 32 的输出轴 35 转动从而控制关节前后转动速度。

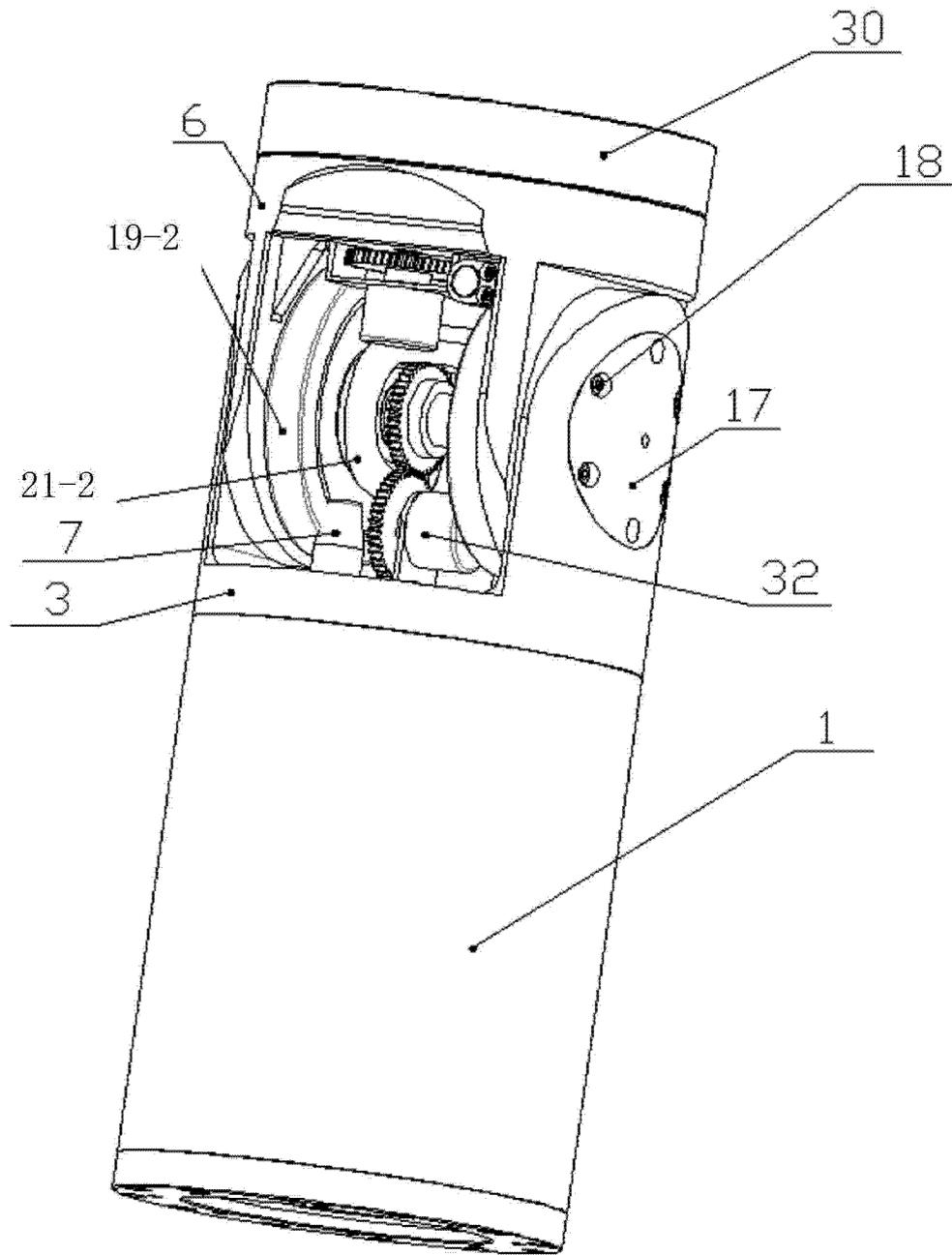


图 1

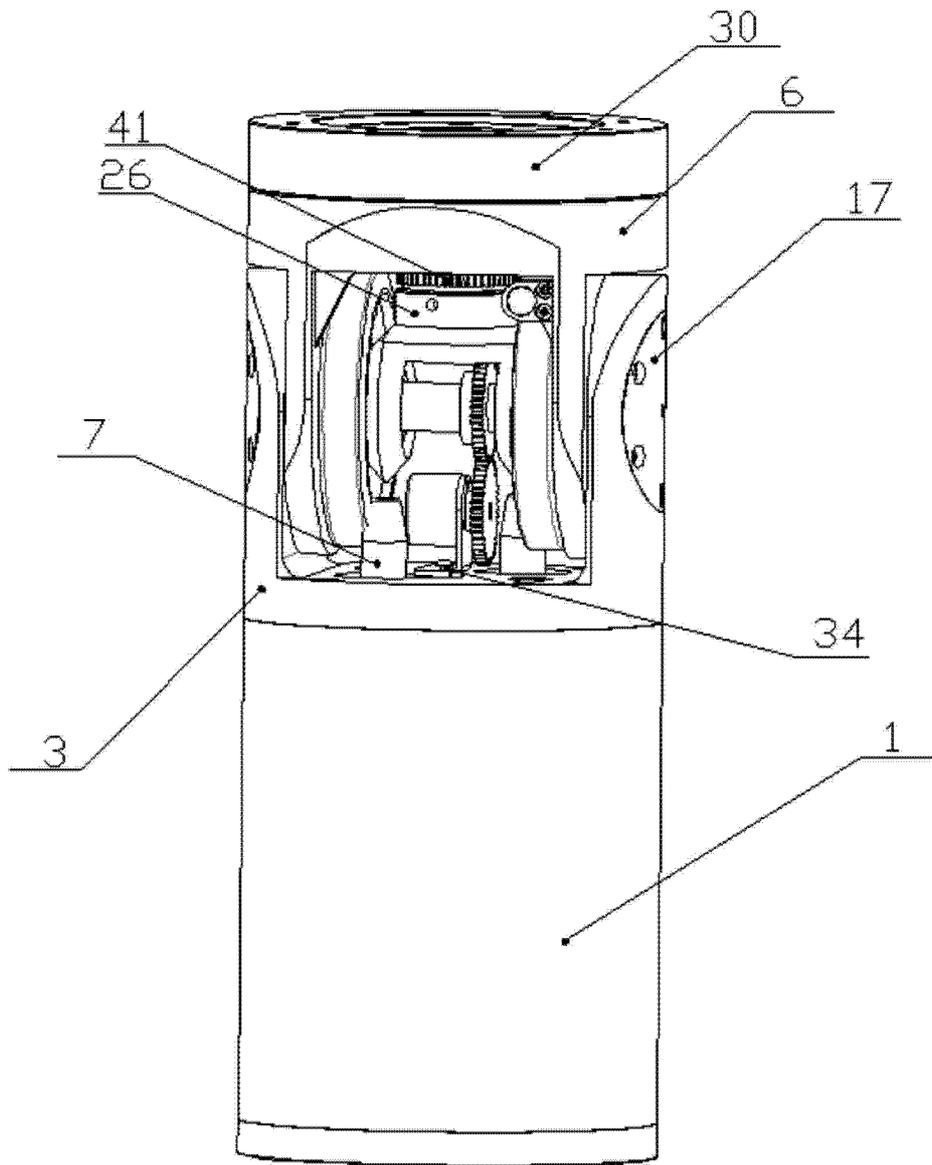


图 2

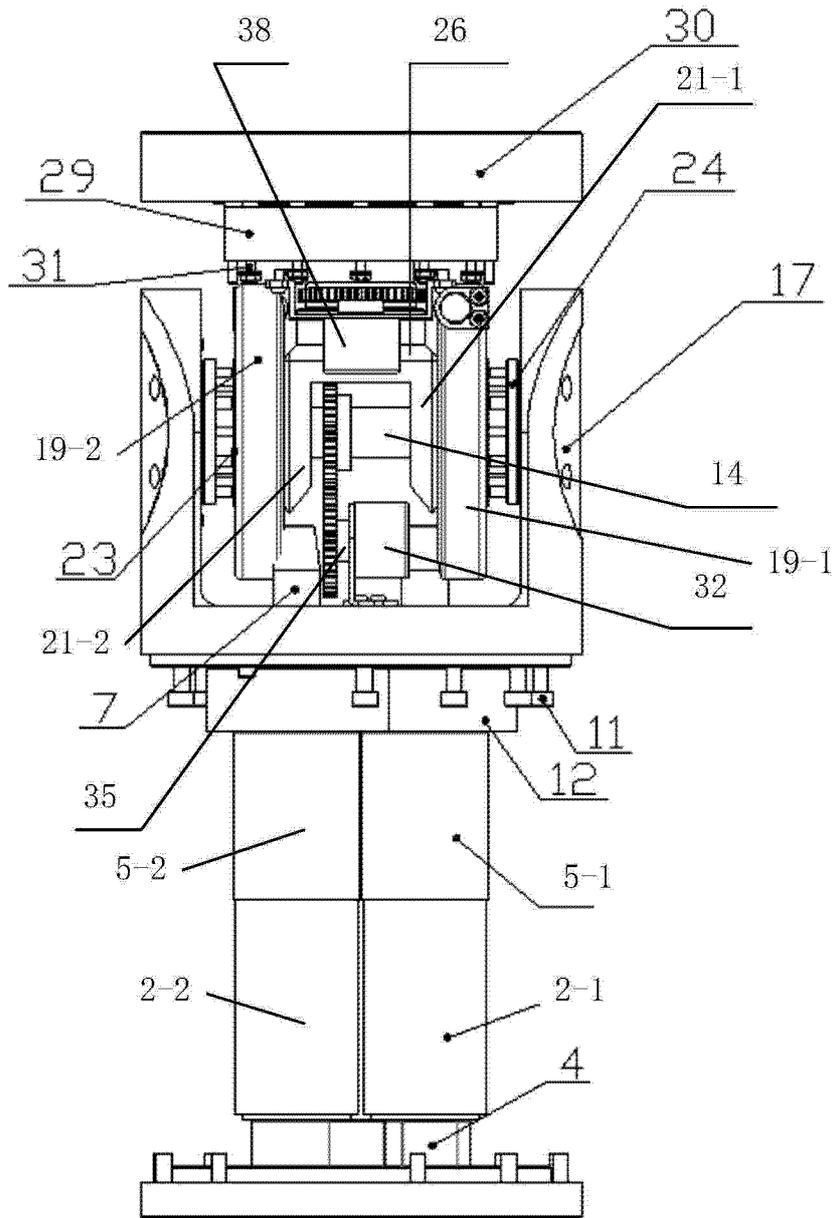


图 3

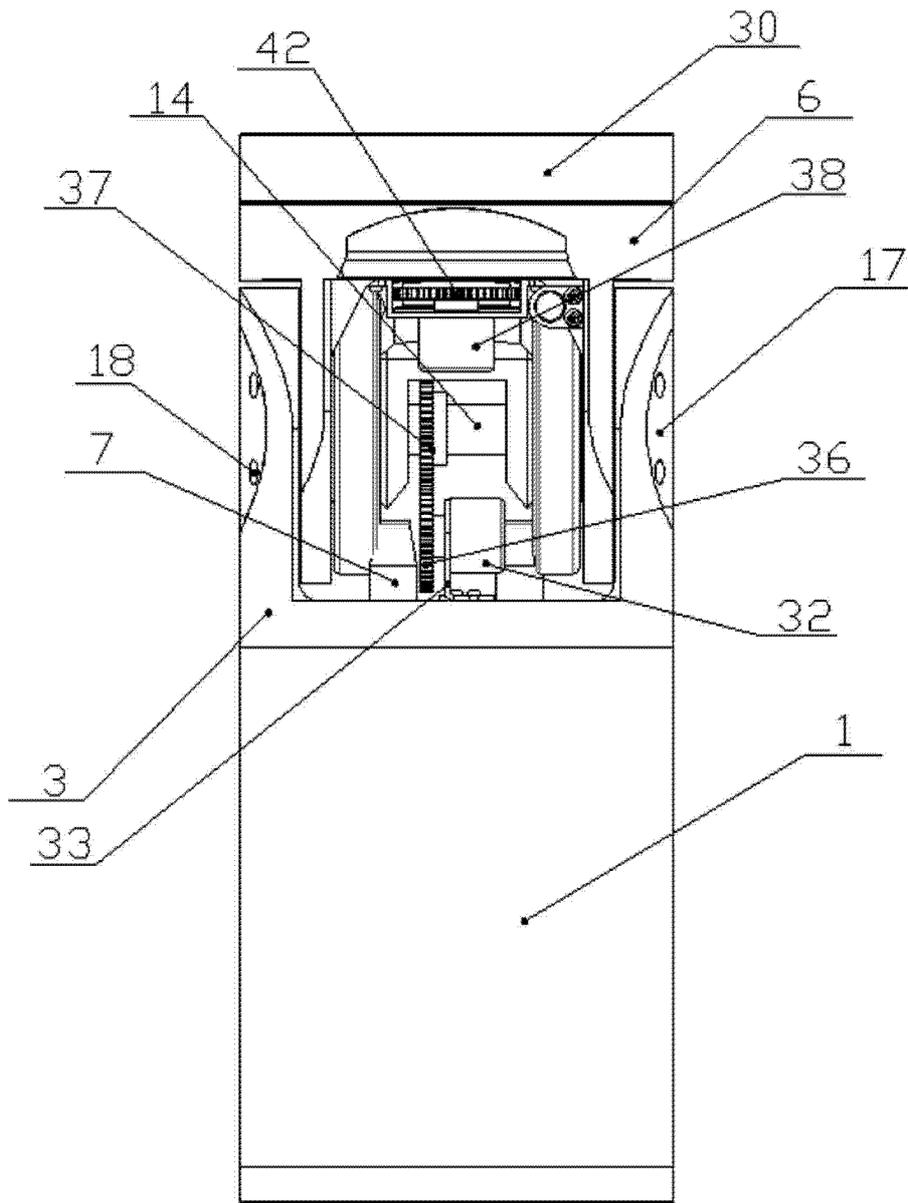


图 4

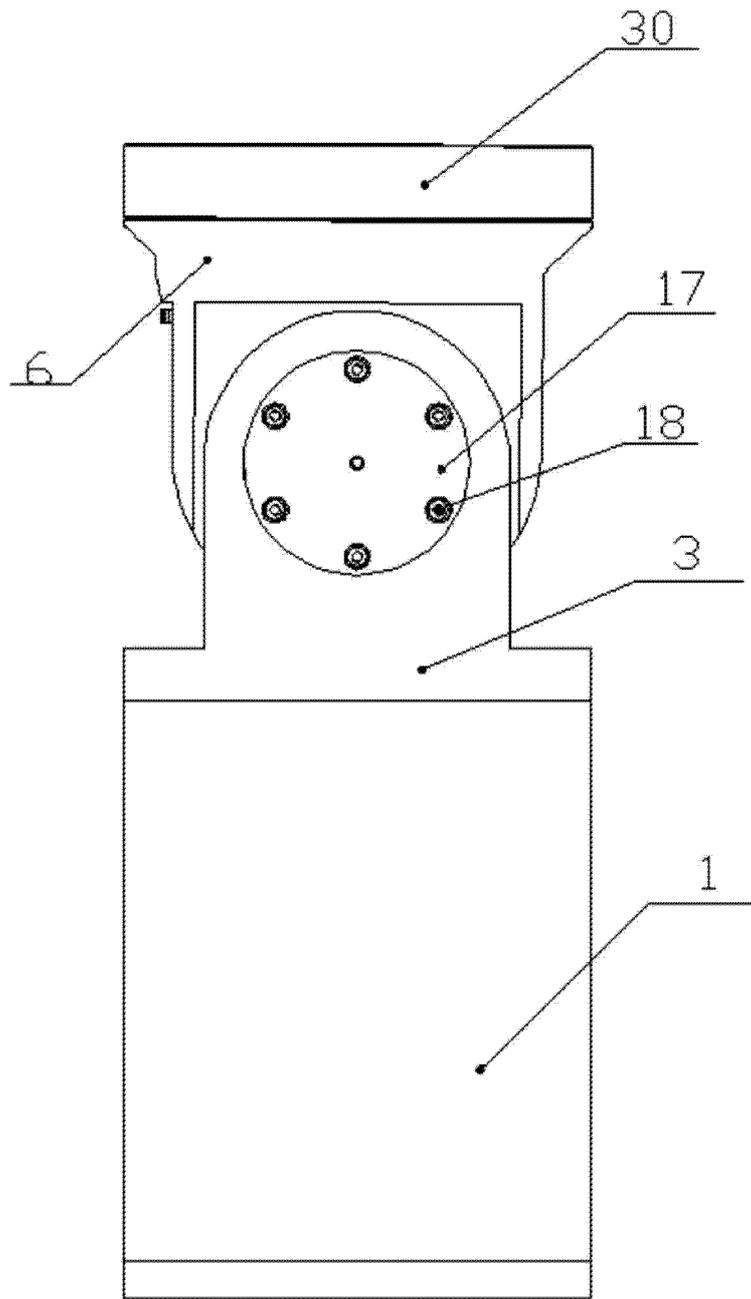


图 5

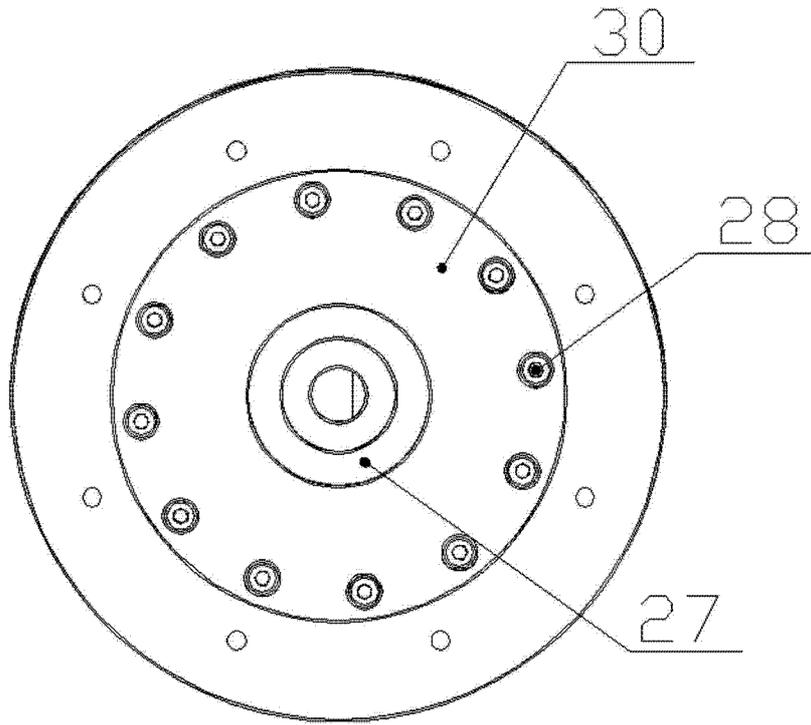


图 6

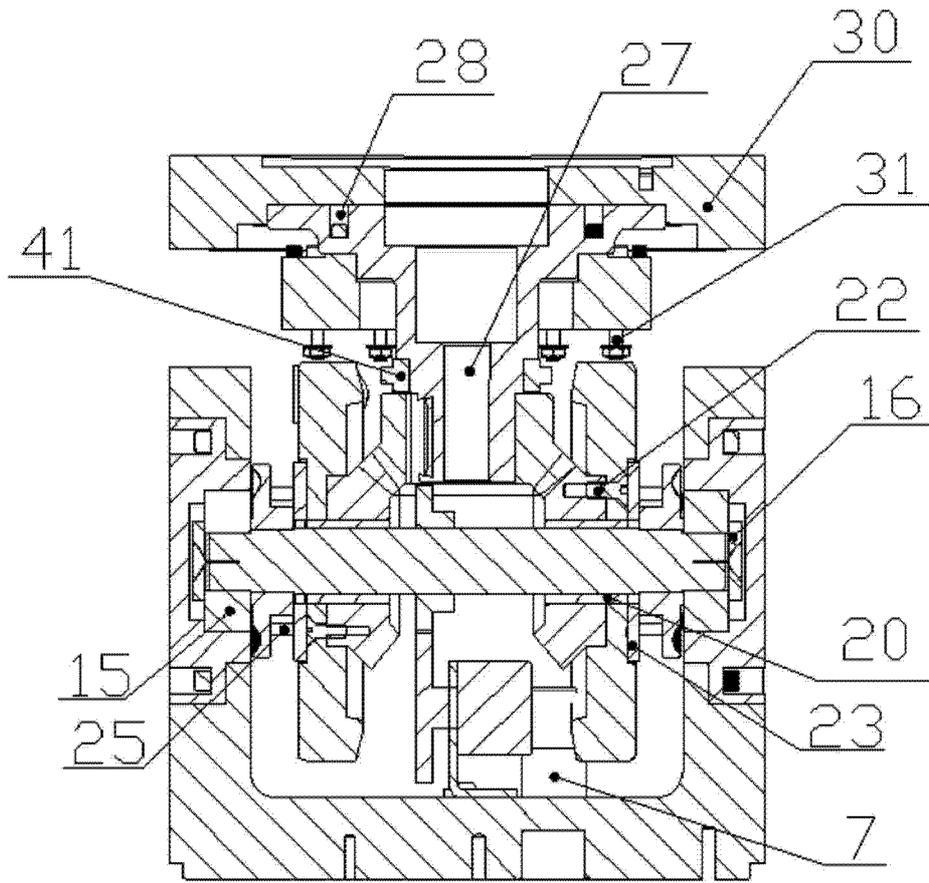


图 7

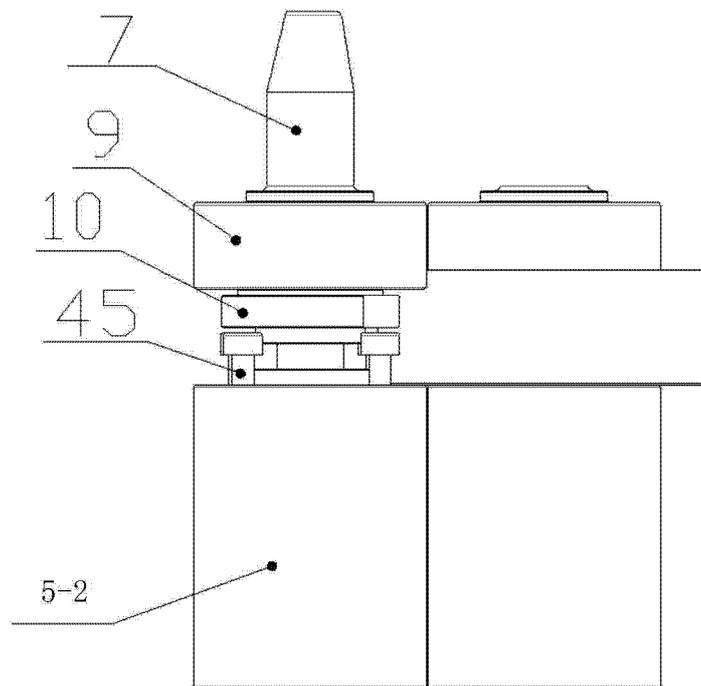


图 8