(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106224615 A
(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610631308.5

(22)申请日 2016.08.04

(71)申请人 上海华伍行力流体控制有限公司
地址 201707 上海市青浦区久业路123号

(72)发明人 邢国旗

(74)专利代理机构 北京连城创新知识产权代理有限公司 11254
代理人 王雯婷 方燕娜

(51)Int.Cl.
F16K 31/04(2006.01)
F16K 31/05(2006.01)
F16K 37/00(2006.01)

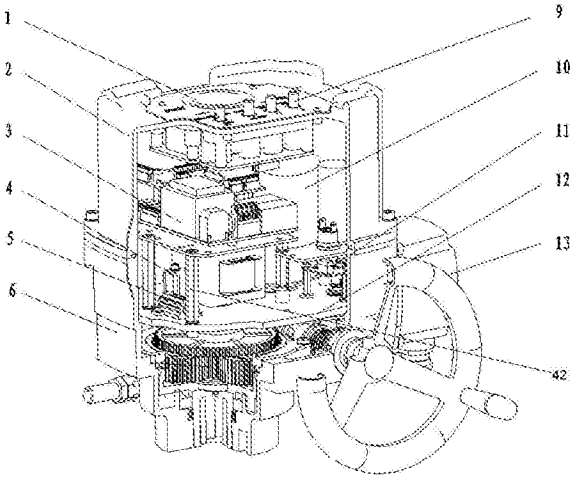
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种智能控制的精小型电动执行机构

(57)摘要

本发明涉及执行机构技术领域，具体地说是一种智能控制的精小型电动执行机构。一种智能控制的精小型电动执行机构，包括安装板、电机，其特征在于：安装板的上端连接电机，电机的伸出轴连接传动齿轮，传动齿轮轴接轴齿轮，位于轴齿轮的上端采用轴套连接轴齿轮架，轴齿轮架下方的轴齿轮上采用平键轴接制动器，制动器的外缘套设有制动座，位于平齿轮的下方左右两侧分别设有行星轮，并且行星轮与中心轮啮合连接；位于行星轮下方的花键轴上轴接内齿轮，并且内齿轮的内齿与行星轮啮合连接；行星轮的一侧采用齿圈蜗轮连接蜗杆。同现有技术相比，提供智能控制的精小型电动执行机构，结构紧凑、外形简单、体积小、轻量化，并且具有良好的稳定性和可靠性。



CN 106224615 A

1.一种智能控制的精小型电动执行机构，包括安装板、电机，其特征在于：安装板(12)的上端连接电机(10)，电机(10)的伸出轴连接传动齿轮(15)，传动齿轮(15)轴接轴齿轮(19)，位于轴齿轮(19)的上端采用轴套连接轴齿轮架(18)，轴齿轮架(18)下方的轴齿轮(19)上采用平键(20)轴接制动器(23)，制动器(23)的外缘套设有制动座(25)，所述的制动器(23)与传动齿轮(15)之间设有钢球(17)，传动齿轮(15)采用深沟球轴承(16)连接制动座(25)，所述的轴齿轮(19)的下端啮合连接平齿轮(27)，平齿轮(27)的中心嵌设有中心轮(30)，中心轮(30)的中心轴接花键轴(31)，位于平齿轮(27)的下方左右两侧分别设有行星轮(28)，并且行星轮(28)与中心轮(30)啮合连接；所述的行星轮(28)的中央轴接行星轮轴(26)，行星轮轴(26)的上下两端分别连接行星架(32)；位于行星轮(28)下方的花键轴(31)上轴接内齿轮(34)，并且内齿轮(34)的内齿与行星轮(28)啮合连接；行星轮(28)的一侧采用齿圈蜗轮(33)连接蜗杆(35)；蜗杆(35)通过另一平键(37)与手动轴(38)连接，位于蜗杆(35)前后两端的手动轴(38)上套设有碟形弹簧(39)，手动轴(38)的前端连接摇动手轮(40)。

2.根据权利要求1所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：所述的制动器(23)的内部设有压缩弹簧(22)的一端，压缩弹簧(22)的另一端连接弹簧压套(21)，所述的弹簧压套(21)套设在轴齿轮(19)上。

3.根据权利要求1所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：所述的轴齿轮架(18)的左右两侧通过螺钉(24)与安装板(12)及制动座(25)连接。

4.根据权利要求1所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：所述的花键轴(31)的上端轴接花键齿轮(29)，花键齿轮(29)通过轴套连接安装板(12)。

5.根据权利要求1所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：位于电机(10)一侧的安装板(12)上采用支架(42)连接控制单元(3)，控制单元(3)的上方设有PCB操作板(41)，PCB操作板(41)的上方设有LCD显示屏(1)，位于LCD显示屏(1)的上方设有透明视窗(44)，位于LCD显示屏(1)一侧设有按键(9)。

6.根据权利要求5所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：所述的PCB操作板(41)与LCD显示屏(1)之间设有LED指示灯(43)。

7.根据权利要求5所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：位于控制单元(3)一侧的安装板(12)上设有空间加热器(5)，空间加热器(5)的上方连接电位器(4)。

8.根据权利要求1所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：位于电机(10)前侧的安装板(12)上采用力矩板(11)连接力矩转轴组件(36)。

9.根据权利要求1所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：位于安装板(12)的外侧上方套设有箱盖(2)，安装板(12)的外侧下方套设有箱体(6)，箱盖(2)与箱体(6)通过螺栓连接。

10.根据权利要求1所述的一种智能控制的精小型电动执行机构，其特征在于：位于安装板(12)的一侧连接插拔式双密封接线端子(13)。

一种智能控制的精小型电动执行机构

技术领域

[0001] 本发明涉及执行机构技术领域，具体地说是一种智能控制的精小型电动执行机构。

背景技术

[0002] 电动执行机构使用日益广泛。在电厂，石油化工，水利设施等行业越来越强调自动化工业控制的同时，电动执行机构也越来越多的被运用于上述行业。同时对电动执行机构的使用以及各方面的要求都在进一步的提高，电动执行机构被运用到了各种关键位置，其可靠性和灵活运用也需达到更高的要求。

[0003] 电动执行机构具有取用能源方便，信号传输速度快、信号传输距离远等优点以便于集中操作控制，且其精度高，灵敏度也相对较高。

[0004] 在一些现场条件比较差的环境下，电动执行机构能够减轻人员的劳动强度，现在的电动执行机构一般都有电动和手动两种执行方式，在电动执行过程中出现断电或者其它故障时，通过电动手动转换机构实现手动操作，然而在电力恢复后需要人工操作，将手动执行切换到电动执行，浪费了时间和效率，并且切换装置结构复杂。

发明内容

[0005] 本发明为克服现有技术的不足，提供一个结构紧凑、外形简单、体积小、轻量化、具有良好的稳定性和可靠性的精小型电动执行机构。

[0006] 为实现上述目的，设计一种智能控制的精小型电动执行机构，包括安装板、电机，其特征在于：安装板的上端连接电机，电机的伸出轴连接传动齿轮，传动齿轮轴接轴齿轮，位于轴齿轮的上端采用轴套连接轴齿轮架，轴齿轮架下方的轴齿轮上采用平键轴接制动器，制动器的外缘套设有制动座，所述的制动器与传动齿轮之间设有钢球，传动齿轮采用深沟球轴承连接制动座，所述的轴齿轮的下端啮合连接平齿轮，平齿轮的中心嵌设有中心轮，中心轮的中心轴接花键轴，位于平齿轮的下方左右两侧分别设有行星轮，并且行星轮与中心轮啮合连接；所述的行星轮的中央轴接行星轮轴，行星轮轴的上下两端分别连接行星架；位于行星轮下方的花键轴上轴接内齿轮，并且内齿轮的内齿与行星轮啮合连接；行星轮的一侧采用齿圈蜗轮连接蜗杆；蜗杆通过另一平键与手动轴连接，位于蜗杆前后两端的手动轴上套设有碟形弹簧，手动轴的前端连接摇动手轮。

[0007] 所述的制动器的内部设有压缩弹簧的一端，压缩弹簧的另一端连接弹簧压套，所述的弹簧压套套设在轴齿轮上。

[0008] 所述的轴齿轮架的左右两侧通过螺钉与安装板及制动座连接。

[0009] 所述的花键轴的上端轴接花键齿轮，花键齿轮通过轴套连接安装板。

[0010] 位于电机一侧的安装板上采用支架连接控制单元，控制单元的上方设有PCB操作板，PCB操作板的上方设有LCD显示屏，位于LCD显示屏的上方设有透明视窗，位于LCD显示屏一侧设有按键。

[0011] 所述的PCB操作板与LCD显示屏之间设有LED指示灯。

[0012] 位于控制单元一侧的安装板上设有空间加热器，空间加热器的上方连接电位器。

[0013] 位于电机前侧的安装板上采用力矩板连接力矩转轴组件。

[0014] 位于安装板的外侧上方套设有箱盖，安装板的外侧下方套设有箱体，箱盖与箱体通过螺栓连接。

[0015] 位于安装板的一侧连接插拔式双密封接线端子。

[0016] 本发明同现有技术相比，提供一种智能控制的精小型电动执行机构，结构紧凑、外形简单、体积小、轻量化，并且具有良好的稳定性和可靠性。

附图说明

[0017] 图1为本发明的电动执行机构立体外形图。

[0018] 图2为本发明的电动执行机构的立体结构剖分示意图。

[0019] 图3，图4为电动执行机局部剖视图。

[0020] 图5为本发明的电动执行机构的箱体部件俯视装配图。

[0021] 图6为本发明的电动执行机构的LCD显示和按键设定装配示意图。

[0022] 参见图2至图6，1为LCD显示屏，2为箱盖，3为控制单元，4为电位器，5为空间加热器，6为箱体，9为按键，10为电机，11为力矩板，12为安装板，13为插拔式双密封接线端子，15为传动齿轮，16为深沟球轴承，17为钢球，18为轴齿轮架，19为轴齿轮，20为平键，21为弹簧压套，22为压缩弹簧，23为制动器，24为通过螺钉，25为制动座，26为行星轮轴，27为平齿轮，28为行星轮，29为花键齿轮，30为中心轮，31为花键轴，32为行星架，33为齿圈蜗轮，34为内齿轮，35为蜗杆，36为力矩转轴组件，37为另一平键，38为手动轴，39为碟形弹簧，40为摇动手轮，41为PCB操作板，42为支架，43为LED指示灯，44为透明视窗，46为磁钢，47为另一压缩弹簧。

具体实施方式

[0023] 下面根据附图对本发明做进一步的说明。

[0024] 如图1至图6所示，安装板12的上端连接电机10，电机10的伸出轴连接传动齿轮15，传动齿轮15轴接轴齿轮19，位于轴齿轮19的上端采用轴套连接轴齿轮架18，轴齿轮架18下方的轴齿轮19上采用平键20轴接制动器23，制动器23的外缘套设有制动座25，所述的制动器23与传动齿轮15之间设有钢球17，传动齿轮15采用深沟球轴承16连接制动座25，所述的轴齿轮19的下端啮合连接平齿轮27，平齿轮27的中心嵌设有中心轮30，中心轮30的中心轴接花键轴31，位于平齿轮27的下方左右两侧分别设有行星轮28，并且行星轮28与中心轮30啮合连接；所述的行星轮28的中央轴接行星轮轴26，行星轮轴26的上下两端分别连接行星架32；位于行星轮28下方的花键轴31上轴接内齿轮34，并且内齿轮34的内齿与行星轮28啮合连接；行星轮28的一侧采用齿圈蜗轮33连接蜗杆35；蜗杆35通过另一平键37与手动轴38连接，位于蜗杆35前后两端的手动轴38上套设有碟形弹簧39，手动轴38的前端连接摇动手轮40。

[0025] 制动器23的内部设有压缩弹簧22的一端，压缩弹簧22的另一端连接弹簧压套21，所述的弹簧压套21套设在轴齿轮19上。

[0026] 轴齿轮架18的左右两侧通过螺钉24与安装板12及制动座25连接。

[0027] 花键轴31的上端轴接花键齿轮29，花键齿轮29通过轴套连接安装板12。

[0028] 位于电机10一侧的安装板12上采用支架42连接控制单元3，控制单元3的上方设有PCB操作板41，PCB操作板41的上方设有LCD显示屏1，位于LCD显示屏1的上方设有透明视窗44，位于LCD显示屏1一侧设有按键9。

[0029] PCB操作板41与LCD显示屏1之间设有LED指示灯43。

[0030] 位于控制单元3一侧的安装板12上设有空间加热器5，空间加热器5的上方连接电位器4。

[0031] 位于电机10前侧的安装板12上采用力矩板11连接力矩转轴组件36。

[0032] 位于安装板12的外侧上方套设有箱盖2，安装板12的外侧下方套设有箱体6，箱盖2与箱体6通过螺栓连接。

[0033] 位于安装板12的一侧连接插拔式双密封接线端子13。

[0034] 在现场条件下，当电动执行机构停止运行时，由于阀门压力过大，会使执行机构发生反转，本发明的电动执行机构设计有刹车机构，如图3所示，能有效防止反转，刹车机构主要包含：传动齿轮15、轴齿轮19、制动器23、制动座25、钢球17、弹簧压套21、压缩弹簧22、平键20、轴齿轮架18等，刹车机构固定在安装板12上，通过螺钉24将轴齿轮架18、安装板12、制动座25拧紧在一起，轴齿轮架18同时用于固定轴齿轮19。电机齿轮与刹车机构上的传动齿轮15啮合，在电动执行机构运行时，电机齿轮带动传动齿轮15转动，传动齿轮15与轴齿轮19同轴，并且与制动座25通过深沟球轴承16配合，由于制动器23与钢球17的配合面为V型槽结构，制动座25与钢球17的配合面同样为V型槽结构，因此传动齿轮15转动的同时，会通过钢球17迫使制动器23克服压缩弹簧22的压力而向上移动并转动，制动器23通过平键20带动轴齿轮19转动，由于制动器23的上方有弹簧压套21和压缩弹簧22，因此在传动齿轮15未转动时，制动器23与制动座25的锥形面始终紧密贴合，摩擦力较大。当电动执行机构停止运行时，由于阀门压力过大，会施加给电动执行机构一个反转的扭矩，当这一扭矩传递到轴齿轮19时，轴齿轮19通过平键20将扭矩传递给制动器23，由于制动器23与制动座25的锥形面始终保持紧密贴合，摩擦力大。能有效防止电动执行机构反转的发生，继而防止蝶阀、风门等被冲开。

[0035] 图4为电动执行机构减速箱体装配图，电机10运行时，电机齿轮带动刹车机构中的传动齿轮15转动，传动齿轮15最终带动轴齿轮19转动，轴齿轮19带动平齿轮27转动，由于平齿轮27的内齿与中心轮30的外齿啮合，平齿轮27转动时中心轮30同样跟随转动，中心轮30与行星轮28和齿圈蜗轮33以及行星架32，构成一个行星齿轮组件，行星轮28通过行星轮轴26固定在行星架32上，由于齿圈蜗轮33被蜗杆35固定，蜗轮蜗杆传动具有自锁性，可实现反向自锁，即只能由蜗杆35带动齿圈蜗轮33，而不能由齿圈蜗轮33带动蜗杆35，在中心轮30转动的同时，会带动行星轮28转动，行星架32也会以慢速进行转动。行星轮28带动内齿轮34转动。内齿轮34将力矩输出到接口，通过驱动套与阀门阀杆连接。

[0036] 图5为电动执行机构减速箱体俯视装配图，手动操作时通过摇动手轮40，手轮40将力矩传递给手动轴38，手动轴38与蜗杆35通过平键37连接，蜗杆35跟随手动轴38转动，再通过蜗杆35驱动齿圈蜗轮33转动。齿圈蜗轮33带动行星轮28、行星架32、内齿轮34做同步旋转，通过内齿轮34的旋转将力矩传递给输出接口，最终控制阀门。本实施方式的手动操作传

动机构传动平稳、安全可靠、省力。手动/电动操作无需切换，手动操作时直接转动手轮即可。电动状态下，在电机运行时，手轮不会跟随转动。

[0037] 阀门位置信号检测，如图4所示在内齿轮34上配作有一个花键轴31，花键轴31跟随内齿轮34转动，花键轴31顶端与装配在安装板12上的花键齿轮29连接，花键连接方式，从而带动花键齿轮29旋转，在安装板12上同时装有电位器，电位器也通过齿轮与花键齿轮啮合。通过此种连接方式使得电动执行机构在运转时电位器阻值发生变化。通过控制单元进行调整和标定，可根据电位器的阻值确定阀门所在的位置。

[0038] 本发明的插拔式双密封接线结构，克服了传统的执行机构接线维护不方便、密封性差，外部空气容易侵蚀箱体内部的这些缺陷，在接线盘两端均装有O型密封圈，保证控制箱体内与接线盒内双重密封，互不干扰，即使拆下接线盒盖在现场重新接线时，也不会影响控制箱体内部的密封性，接线端子采用接插件连接，拆接线十分方便。

[0039] 本发明的电动执行机构设有力矩保护功能，在电动执行机构蜗杆35两端的手动轴38上安装有等量的碟形弹簧39，蝶形弹簧39的负载和变形量经过准确的计算，当阀门卡涩时，力矩会逐渐增大，会使齿圈蜗轮33发生旋转，进而使蜗杆35发生轴向窜动，碟形弹簧39被压缩，变形量逐渐增大，由于安装在安装板上的力矩转轴组件36的摆臂轴始终嵌在蜗杆35的凹糟内，会使力矩转轴发生转动，转角逐渐增大，当阀门力矩增大到执行机构的的过力矩保护值时，会使力矩转轴转角达到最大，此时力矩转轴上方的磁钢会触发力矩板11，力矩板11将过力矩信号传送给智能控制单元3，智能控制单元3切断电机10的电源并显示过力矩报警。

[0040] 如图6所示带背光的LCD显示屏42能够清晰显示阀门位置、阀门状态、操作模式以及报警信息等，这些显示信息均可以透过视窗44进行查看，同时带有绿、黄、红三个LED指示灯43用于指示阀门终端位置及故障报警，也能透过视窗进行查看。电动执行机构本机按键45用于就地电动操作，即非侵入式设定，没有伸入执行机构箱盖内部的贯通轴，按下按键45，按键45下方的压缩弹簧47被压缩，当按键45被按到底部时，位于按键45底部的磁钢46会触发执行机构壳体内部的PCB操作板41上的霍尔元件，指令随后被传递给智能控制单元。

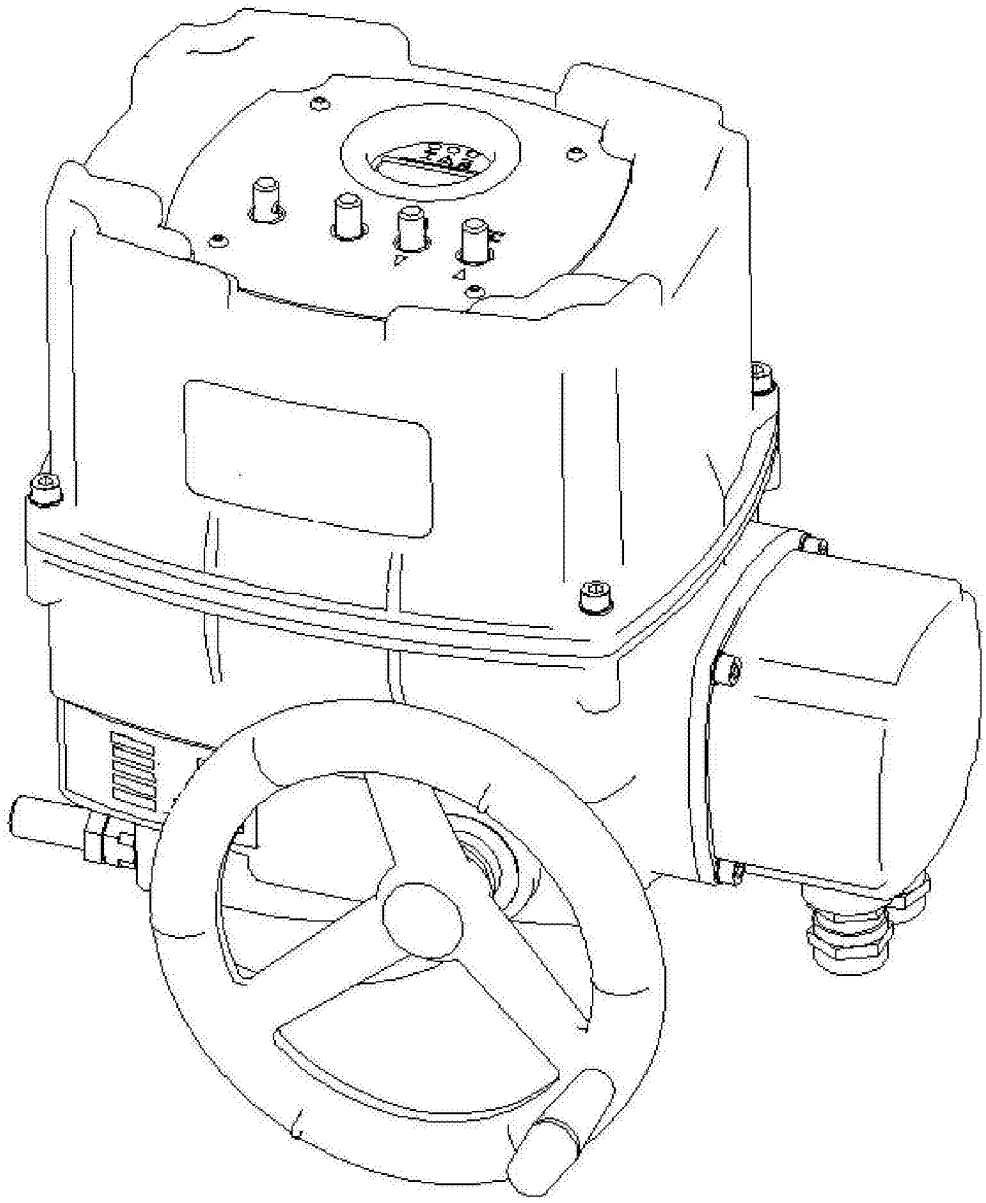


图1

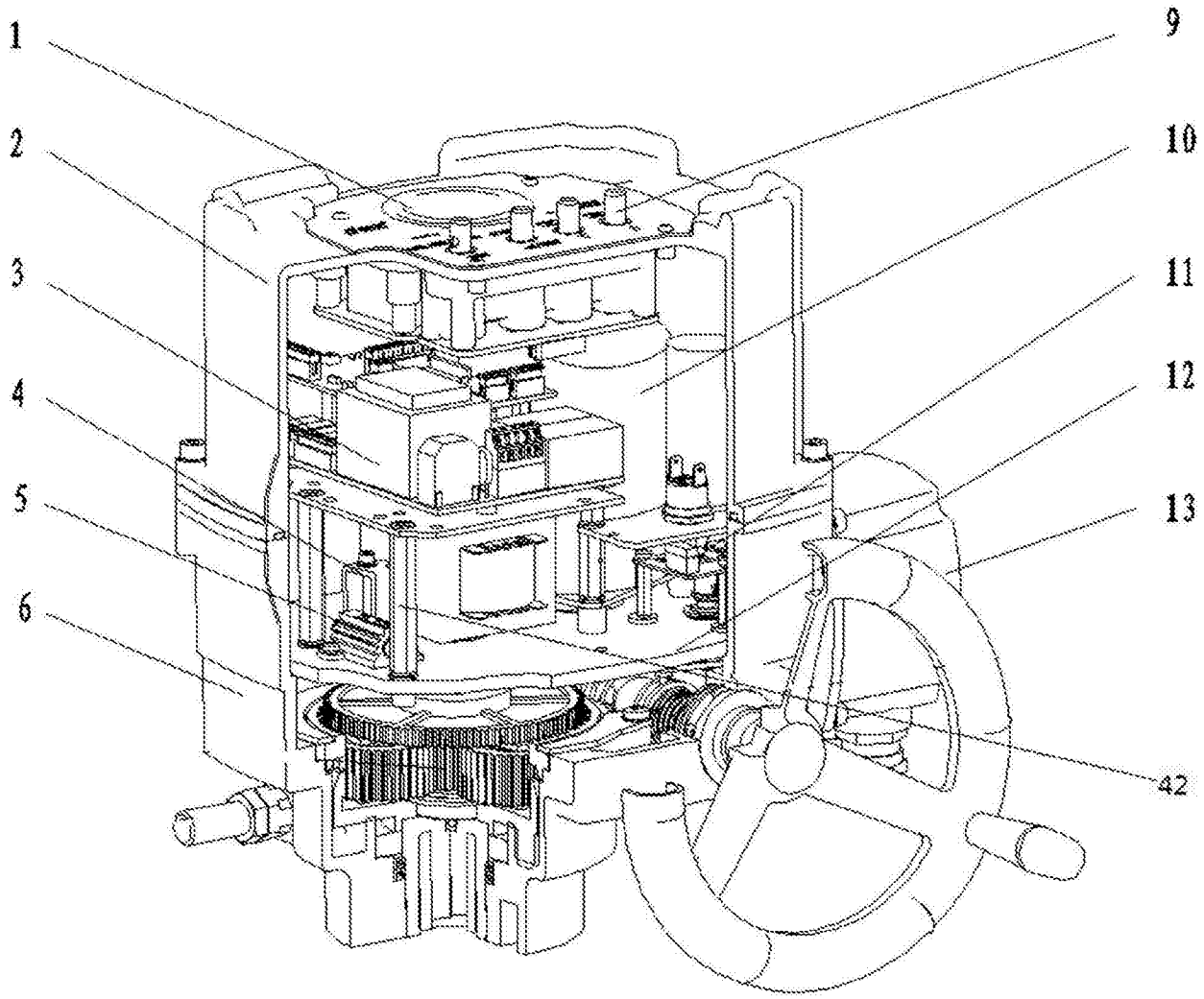


图2

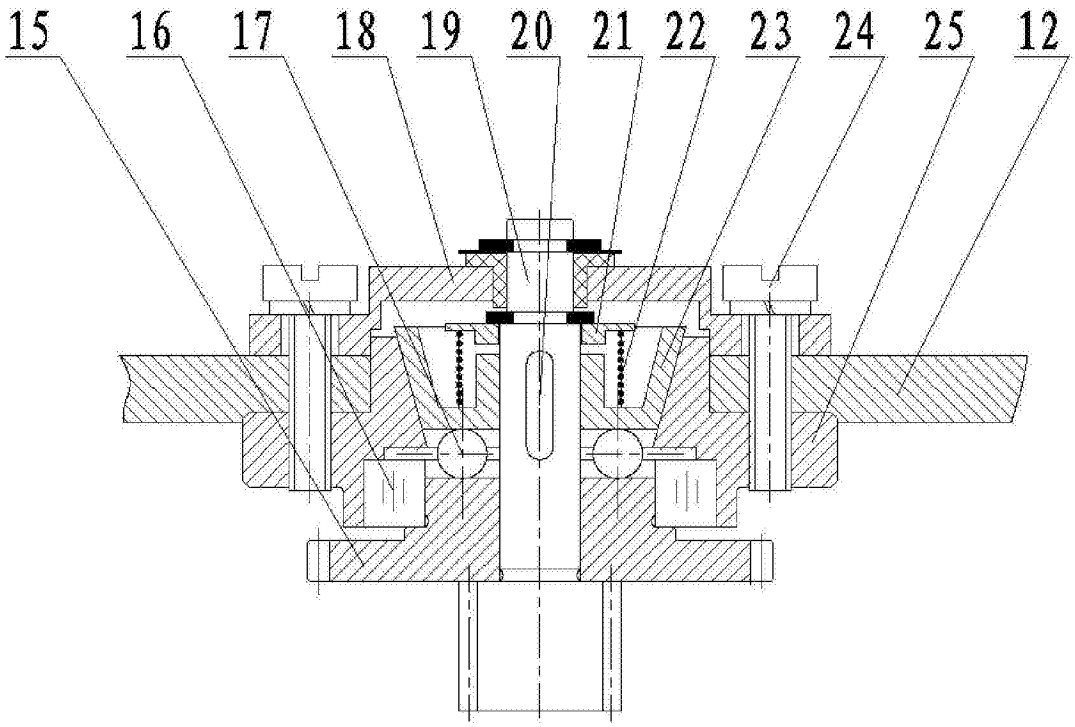


图3

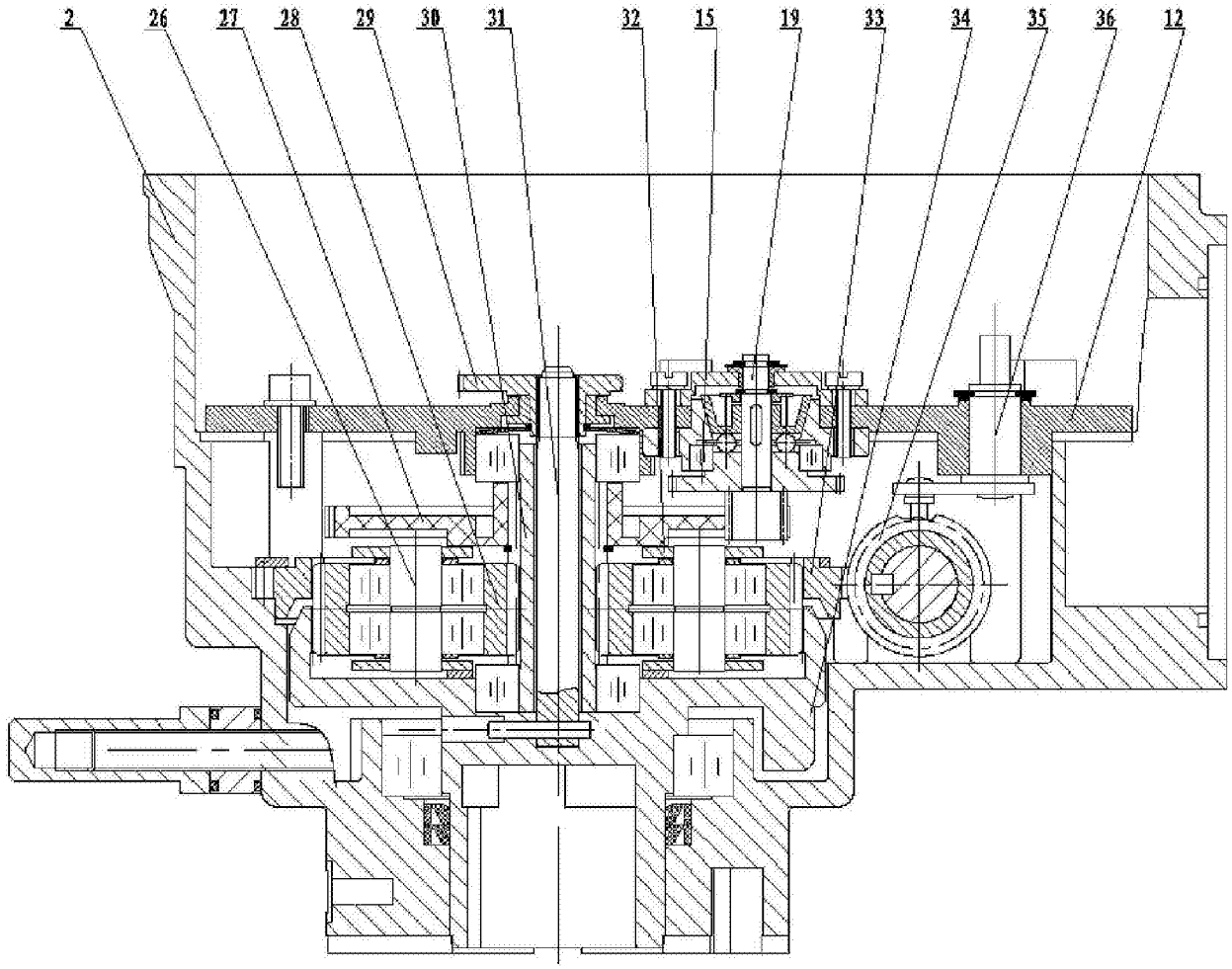


图4

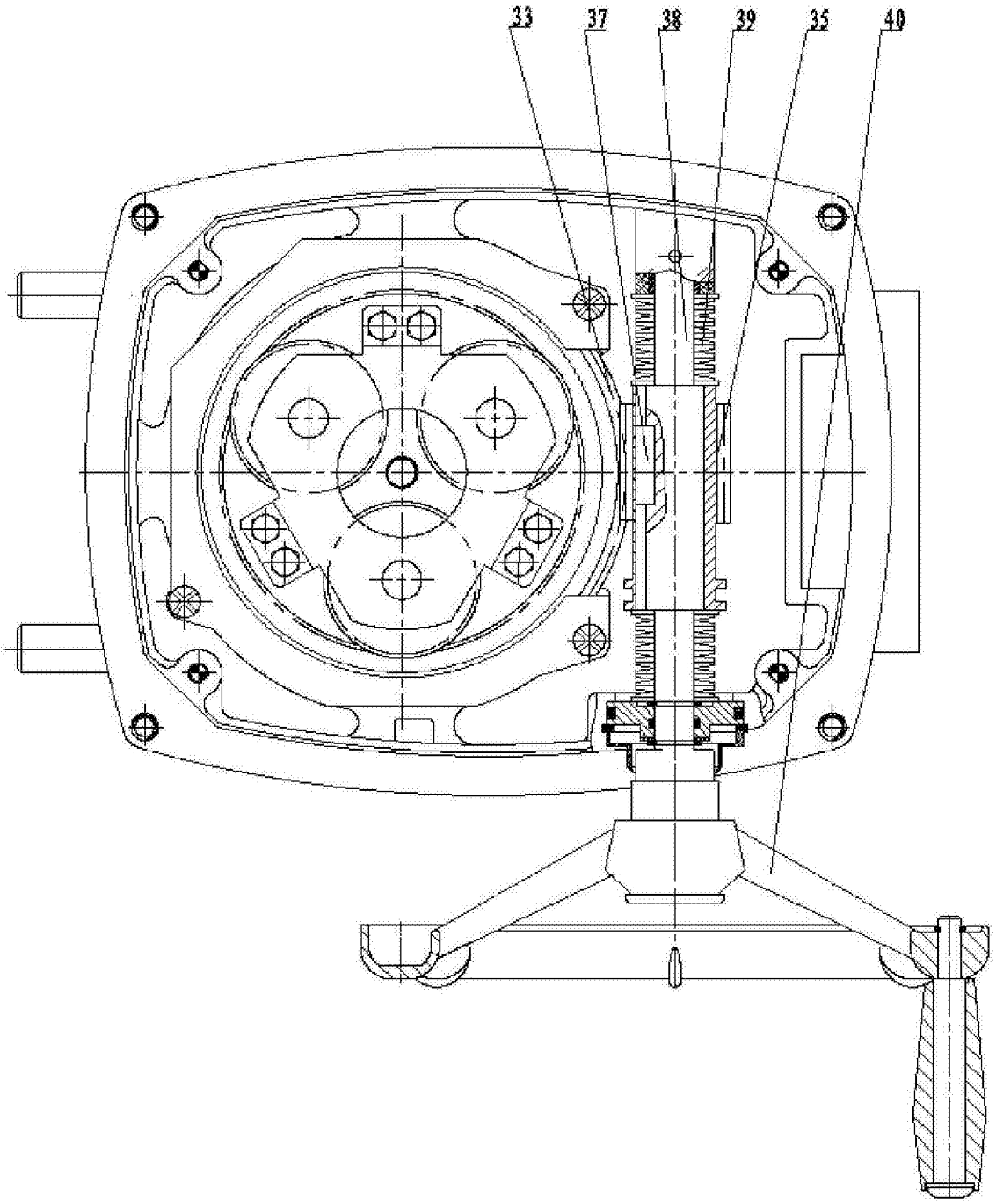


图5

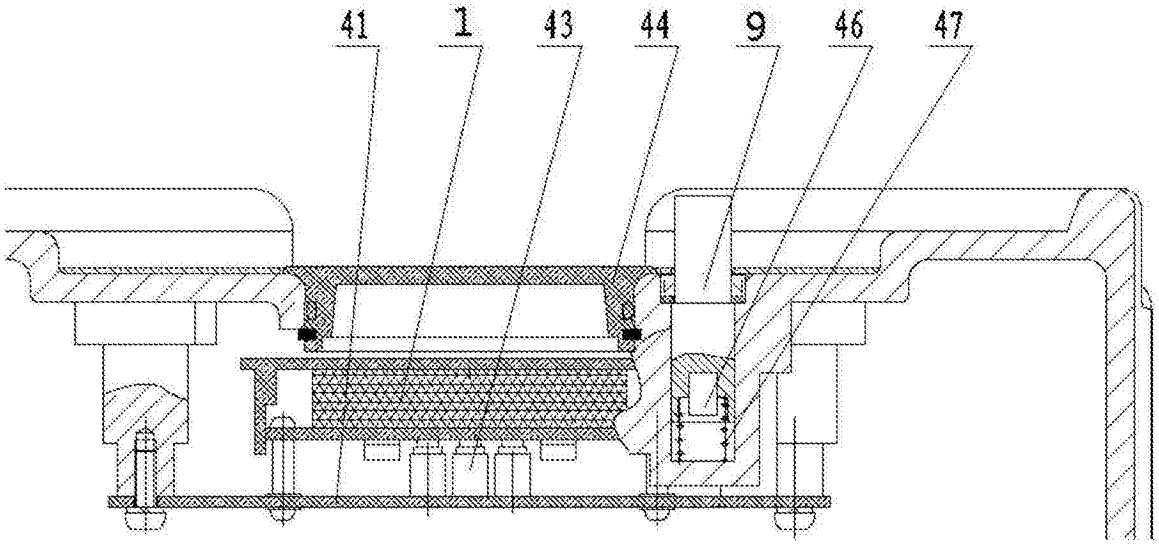


图6