



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102393594 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201110401237. 7

G01C 11/02(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 06

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号

(72) 发明人 远国勤 丁亚林 惠守文 刘立国 于春风

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G03B 9/10(2006. 01)

G03B 9/58(2006. 01)

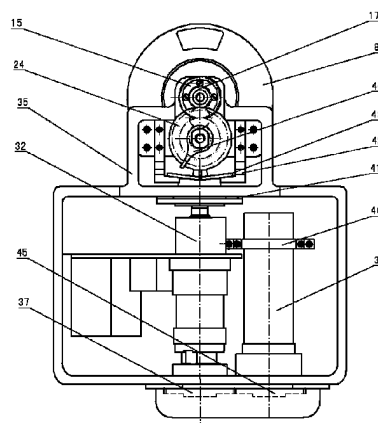
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种航空测绘相机物镜中心式快门机构

(57) 摘要

一种航空测绘相机物镜中心式快门机构, 本发明属于航空相机技术领域, 涉及物镜中心式快门机构。要解决的技术问题是提供一种航空测绘相机物镜中心式快门机构。解决的技术方案包括快门壳体, 壳体内安装有电机传动机构、一周离合器传动机构、锥齿轮传动机构、正向齿轮传动机构、逆向齿轮传动机构、光电信号采集机构六个部分。电机传动机构通过一周离合器传动机构带动锥齿轮传动机构转动, 从而带动正向齿轮传动机构及逆向齿轮传动机构逆向转动, 实现正向叶片和逆向叶片同轴逆向转动, 同时信号采集机构记录曝光信号。由于两个叶片同轴逆向转动, 极大的提高了快门效率, 显著降低了电机转速与快门曝光时间的比例系数。



1. 一种航空摄影物镜中心式快门机构,其特征在于包括快门壳体(35),保护罩(46),快门壳体内安装有电机传动机构、一周离合器传动机构、锥齿轮传动机构、正向齿轮传动机构、逆向齿轮传动机构、光电信号采集机构六个部分;其中,电机传动机构包括电机二级传动齿轮(37)、电机齿轮固定座(38)、高速电机(39)、电机支架(40)及电机一级传动齿轮(45);一周离合器传动机构包括一周离合器(32)、离合器传动轴(33)、离合器座(34)、快门壳体(35)及离合器轴承端盖(36);锥齿轮传动机构包括一级左轴承端盖(22),二级锥齿轮(23)、锥齿轮调整垫(24)、一级传动轴固定座(25)、一级传动轴(26)、一级右轴承端盖(28)、一级锥齿轮(29)、锥齿轮轴承端盖(30)、挡圈(31)及锥齿轮调整垫(41);正向齿轮传动机构包括正向二级传动轴(12)、正向二级轴承端盖(13)、正向二级齿轮(14)及正向一级齿轮(27);逆向齿轮传动机构又分为逆向一级传动机构及逆向二级传动机构,逆向一级传动机构包括逆向二级齿轮(18)、逆向一级齿轮(19)、逆向二级轴承端盖(20)及支撑座(21),逆向二级传动机构包括逆向三级传动轴(11)、逆向三级轴承端盖(15)、逆向三级齿轮(16)及逆向三级齿轮固定座(17);光电信号采集机构包括光电对调整架(42)、光电对(43)及光电对开关(44);在电机传动机构中,高速电机(39)通过电机支架(40)固定在快门壳体(35)中,高速电机(39)输出轴与电机一级传动齿轮(45)通过键连接,电机一级传动齿轮(45)与电机二级传动齿轮(37)齿啮合;在一周离合器传动机构中,一周离合器(32)通过螺钉紧固在离合器传动轴(33)上,离合器传动轴(33)通过轴承装入离合器座(34)内,并通过离合器轴承端盖(36)固定,离合器座(34)固定在快门壳体(35)中,离合器传动轴(33)与电机二级传动齿轮(37)通过键连接;在锥齿轮传动机构中,一级锥齿轮(29)通过轴承装入快门壳体(35)中,并由锥齿轮轴承端盖(30)、挡圈(31)固定,一级锥齿轮(29)通过紧固螺钉固定在离合器传动轴(33)上,二级锥齿轮(23)与一级传动轴(26)通过键连接,并由一级传动轴固定座(25)固定,二级锥齿轮(23)与一级锥齿轮(29)齿啮合,一级传动轴(26)通过轴承装入快门壳体(35)中,并通过一级左轴承端盖(22)和一级右轴承端盖(28)固定;在正向齿轮传动机构中,正向一级齿轮(27)通过键固定在一级传动轴(26)上,正向二级传动轴(12)通过轴承装入快门壳体(35)中,并由正向二级轴承端盖(13)紧固,正向二级齿轮(14)通过键固定在正向二级传动轴(12)上,与正向一级齿轮(27)齿啮合;在逆向一级传动机构中,逆向一级齿轮(19)通过键固定在一级传动轴(26)上,逆向二级齿轮(18)通过轴承及逆向二级轴承端盖(20)装入支撑座(21)中,并与逆向一级齿轮(19)齿啮合,支撑座(21)通过螺钉紧固在快门壳体(35)中;在逆向二级传动机构中,逆向三级传动轴(11)通过轴承装入正向二级传动轴(12)中,并由逆向三级轴承端盖(15)固定,逆向三级齿轮(16)通过键固定在逆向三级传动轴(11)上,并由逆向三级齿轮固定座(17)紧固,逆向三级齿轮(16)与逆向二级齿轮(18)齿啮合;在光电信号采集机构中,光电对(43)通过光电对调整架(42)固定在快门壳体(35)上,光电对开关(44)固定在一级传动轴(26)上;正向叶片(8)通过正向叶片固定板(10)和螺钉紧固在正向齿轮传动机构中的正向二级传动轴(12)上,逆向叶片(7)通过逆向叶片固定板(9)和螺钉紧固在逆向齿轮传动机构中的逆向三级传动轴(11)上,保护罩(46)通过螺钉紧固在快门壳体(35)上,并将电机二级传动齿轮(37)及电机一级传动齿轮(45)罩上。

一种航空测绘相机物镜中心式快门机构

技术领域：

[0001] 本发明属于航空相机技术领域，特别是涉及一种航空测绘相机物镜中心式快门机构。

背景技术：

[0002] 根据在航空相机中的位置，快门分为物镜快门和焦面快门两类。物镜快门主要有中心式快门和百叶窗式快门两类，中心式快门能够使像面上的感光元件同时曝光，影像变形较小，航空测绘相机一般采用这种机构。中心式快门一般由数个带有缺口的圆形金属片组成，金属片装于镜头孔径光阑处，每片能围绕自己的支轴旋转，叶片不工作时彼此重叠，遮蔽像点光束，工作时叶片各自旋转，各叶片的缺口位置转向像点的光束位置，开始曝光。与本发明最为接近的已有技术是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所专利技术，专利号为 200910217898，专利名称为《一种航空摄影中心式快门机构》，如图 1 所示，包括高速电机 1、一周离合器 2、同向差速传动机构 3、快叶片 4、慢叶片 5、光电对 6。高速电机 1 通过一对 1 : 1 传动齿轮与一周离合器 2 连接，一周离合器通过键与同向差速传动机构 3 连接，快叶片 4、慢叶片 5 分别通过螺钉固定在同向差速传动机构 3 上。高速电机 1 通过一周离合器 2、同向差速传动机构 3 驱动置于镜头孔径光阑处带有缺口的快叶片 4 和慢叶片 5 以 1 : 4 差速同轴同向旋转，实现航空相机曝光，光电对 6 精确记录曝光时刻。该中心式快门存在如下缺陷：由于快叶片 4 与慢叶片 5 同向转动，导致高速电机的转速与快门曝光时间比例系数过大，快门效率较低，较短的曝光时间需求的电机转速较高，易造成振动，影响成像质量。

发明内容：

[0003] 为了克服已有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于创建一种宽曝光调节范围、高效率的快门结构。

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种航空测绘相机物镜中心式快门机构。解决技术问题的技术方案如图 2、图 3 所示。该物镜中心式快门包括快门壳体 35，保护罩 46，快门壳体内安装有电机传动机构、一周离合器传动机构、锥齿轮传动机构、正向齿轮传动机构、逆向齿轮传动机构、光电信号采集机构六个部分。其中，电机传动机构包括电机二级传动齿轮 37、电机齿轮固定座 38、高速电机 39、电机支架 40 及电机一级传动齿轮 45；一周离合器传动机构包括一周离合器 32、离合器传动轴 33、离合器座 34、快门壳体 35 及离合器轴承端盖 36；锥齿轮传动机构包括一级左轴承端盖 22，二级锥齿轮 23、锥齿轮调整垫 24、一级传动轴固定座 25、一级传动轴 26、一级右轴承端盖 28、一级锥齿轮 29、锥齿轮轴承端盖 30、挡圈 31 及锥齿轮调整垫 41；正向齿轮传动机构包括正向二级传动轴 12、正向二级轴承端盖 13、正向二级齿轮 14 及正向一级齿轮 27；逆向齿轮传动机构又分为逆向一级传动机构及逆向二级传动机构，逆向一级传动机构包括逆向二级齿轮 18、逆向一级齿轮 19、逆向二级轴承端盖 20 及支撑座 21，逆向二级传动机构包括逆向三级传动轴 11、逆向三级轴承端盖 15、逆

向三级齿轮 16 及逆向三级齿轮固定座 17 ;光电信号采集机构包括光电对调整架 42、光电对 43 及光电对开关 44。

[0005] 在电机传动机构中,高速电机 39 通过电机支架 40 固定在快门壳体 35 中,高速电机 39 输出轴与电机一级传动齿轮 45 通过键连接,电机一级传动齿轮 45 与电机二级传动齿轮 37 齿啮合;在一周离合器传动机构中,一周离合器 32 通过螺钉紧固在离合器传动轴 33 上,离合器传动轴 33 通过轴承装入离合器座 34 内,并通过离合器轴承端盖 36 固定,离合器座 34 固定在快门壳体 35 中,离合器传动轴 33 与电机二级传动齿轮 37 通过键连接;在锥齿轮传动机构中,一级锥齿轮 29 通过轴承装入快门壳体 35 中,并由锥齿轮轴承端盖 30、挡圈 31 固定,一级锥齿轮 29 通过紧固螺钉固定在离合器传动轴 33 上,二级锥齿轮 23 与一级传动轴 26 通过键连接,并由一级传动轴固定座 25 固定,二级锥齿轮 23 与一级锥齿轮 29 齿啮合,一级传动轴 26 通过轴承装入快门壳体 35 中,并通过一级左轴承端盖 22 和一级右轴承端盖 28 固定;在正向齿轮传动机构中,正向一级齿轮 27 通过键固定在一级传动轴 26 上,正向二级传动轴 12 通过轴承装入快门壳体 35 中,并由正向二级轴承端盖 13 紧固,正向二级齿轮 14 通过键固定在前向二级传动轴 12 上,与正向一级齿轮 27 齿啮合;在逆向一级传动机构中,逆向一级齿轮 19 通过键固定在一级传动轴 26 上,逆向二级齿轮 18 通过轴承及逆向二级轴承端盖 20 装入支撑座 21 中,并与逆向一级齿轮 19 齿啮合,支撑座 21 通过螺钉紧固在快门壳体 35 中;在逆向二级传动机构中,逆向三级传动轴 11 通过轴承装入正向二级传动轴 12 中,并由逆向三级轴承端盖 15 固定,逆向三级齿轮 16 通过键固定在前向三级传动轴 11 上,并由逆向三级齿轮固定座 17 紧固,逆向三级齿轮 16 与逆向二级齿轮 18 齿啮合;在光电信号采集机构中,光电对 43 通过光电对调整架 42 固定在快门壳体 35 上,光电对开关 44 固定在一级传动轴 26 上;正向叶片 8 通过正向叶片固定板 10 和螺钉紧固在前向齿轮传动机构中的正向二级传动轴 12 上,逆向叶片 7 通过逆向叶片固定板 9 和螺钉紧固在逆向齿轮传动机构中的逆向三级传动轴 11 上,保护罩 46 通过螺钉紧固在快门壳体 35 上,并将电机二级传动齿轮 37 及电机一级传动齿轮 45 罩上。

[0006] 工作原理为:一周离合器传动机构中一周离合器 32 首先吸合,电机传动机构通过一周离合器传动机构带动锥齿轮传动机构转动,将运动传递给一级传动轴 26,带动正向齿轮传动机构中的正向一级齿轮 27 及逆向齿轮传动机构中的逆向一级齿轮 19 同速转动,正向一级齿轮 27 通过正向二级齿轮 14 带动正向叶片 8 转动,逆向一级齿轮 19 通过逆向二级齿轮 18、逆向三级齿轮 16 带动逆向叶片 7 转动,由于逆向传动机构较正向传动机构多一级齿轮传动,从而形成正向叶片 8 和逆向叶片 7 逆向同轴连续转动。一周离合器 32 转动一周,正向叶片 8 和逆向叶片 7 上的扇形孔同时通过光学系统的孔径光栏一次,相机曝光成像一次,同时信号采集机构工作一次,记录曝光信号。调节高速电机 39 转速及各齿轮传动比可控制快门机构曝光时间,控制一周离合器工作脉冲信号可控制快门机构曝光周期。

[0007] 本发明的积极成果:

[0008] a、通过一周离合器控制快门机构启动、停止,拍照过程中高速电机不用频繁启动、制动;

[0009] b、正向叶片 8 和逆向叶片 7 同轴逆向连续转动,极大的提高了快门效率,通过设置合适的叶片切口,快门效率可达到 85% 及以上,而且显著降低了电机转速与快门曝光时间的比例系数;

[0010] c、通过调节高速电机转速及齿轮传动比控制曝光时间,通过控制一周离合器改变快门的曝光周期,减少了中心式快门的叶片数量,避免了机械冲击对光学系统传递函数的影响,提高了获取的图像的质量;

[0011] d、通过设置光电对给出了快门曝光开始及曝光结束脉冲信号,精确控制快门曝光时间;

附图说明:

[0012] 图 1 是已有技术的结构示意图;

[0013] 图 2 是本发明的主视结构示意图;

[0014] 图 3 是图 2 的右视结构示意图;

具体实施方式:

[0015] 本发明按图 2 和图 3 所示结构实施。其中正向叶片 8 及逆向叶片 7 的材质均选用高弹性模量碳纤维 (M40) 材料冲击成型;一周离合器 32 选用上海卡贝公司的型号为 CB4-CW-24DC-10H9 的 CB-4 离合器,这种离合器的启动和停止时间非常短,能承受较大的力矩,且具有自锁性能;高速电机 39 选用 Maxon 公司的型号为 RE30-268214 的高速电机;电机二级传动齿轮 37、电机一级传动齿轮 45、正向二级齿轮 14、正向一级齿轮 27、逆向二级齿轮 18、逆向一级齿轮 19、逆向三级齿轮 16 材料均选取 1Cr17Ni2 并经表面淬火处理,硬度为 28-32HRC,精度等级为 5-6-5g GB2363-90;二级锥齿轮 23、一级锥齿轮 29 材料选取 1Cr17Ni2,表面淬火处理,硬度为 38-42HRC,精度等级为 7gGB10225-88;精密轴承均选取 NSK 公司的 P4 级精度深沟球轴承;快门壳体 35 材料选用 7A09,为保证其力学性能,锻造后及精加工后均采用超声波探伤处理,保证零件无裂纹等缺陷;逆向三级传动轴 11、正向二级传动轴 12、一级传动轴 26、离合器传动轴 33 选用 1Cr17Ni2 材料并经表面淬火处理,硬度为 38-42HRC,正向二级轴承端盖 13、逆向三级轴承端盖 15、逆向二级轴承端盖 20、一级左轴承端盖 22、一级右轴承端盖 28、锥齿轮轴承端盖 30、离合器轴承端盖 36 均选用 1Cr17Ni2 材料。由于本发明中轴系紧凑,所以采用测量精密轴承实际尺寸后配作传动轴方式保证轴系径向间隙,装配后修研轴承端盖方式保证轴系轴向间隙;逆向叶片固定板 9、正向叶片固定板 10、逆向三级齿轮固定座 17、一级传动轴固定座 25、支撑座 21、锥齿轮调整垫 24、离合器座 34、电机齿轮固定座 38、电机支架 40、挡圈 31、锥齿轮调整垫 41、光电对调整架 42、光电对开关 44、保护罩 46 均选用 1Cr17Ni2 材料,由于快门位于孔径光阑处,为提高光学系统性能,所有零件均经过染黑表面处理。

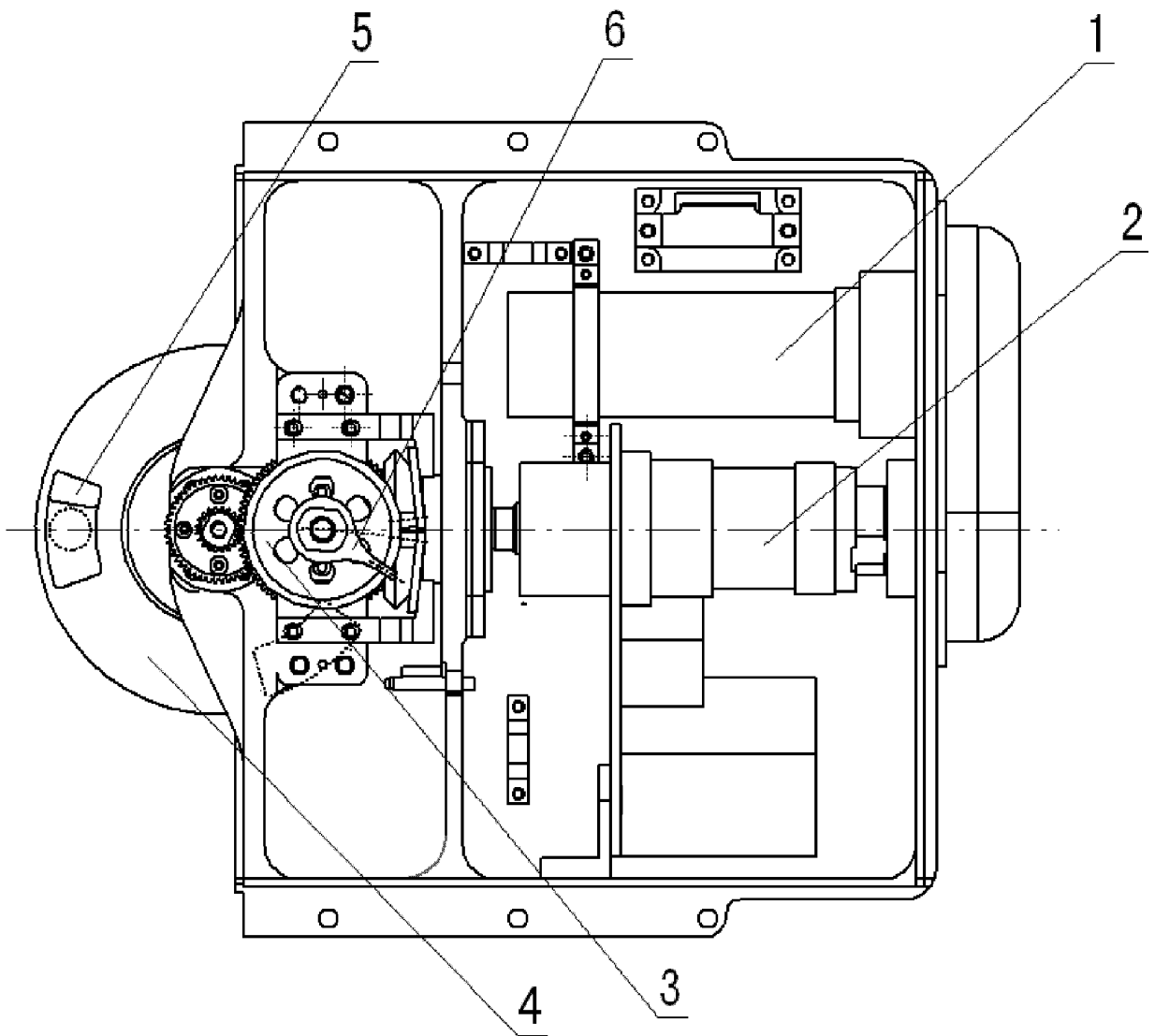


图1

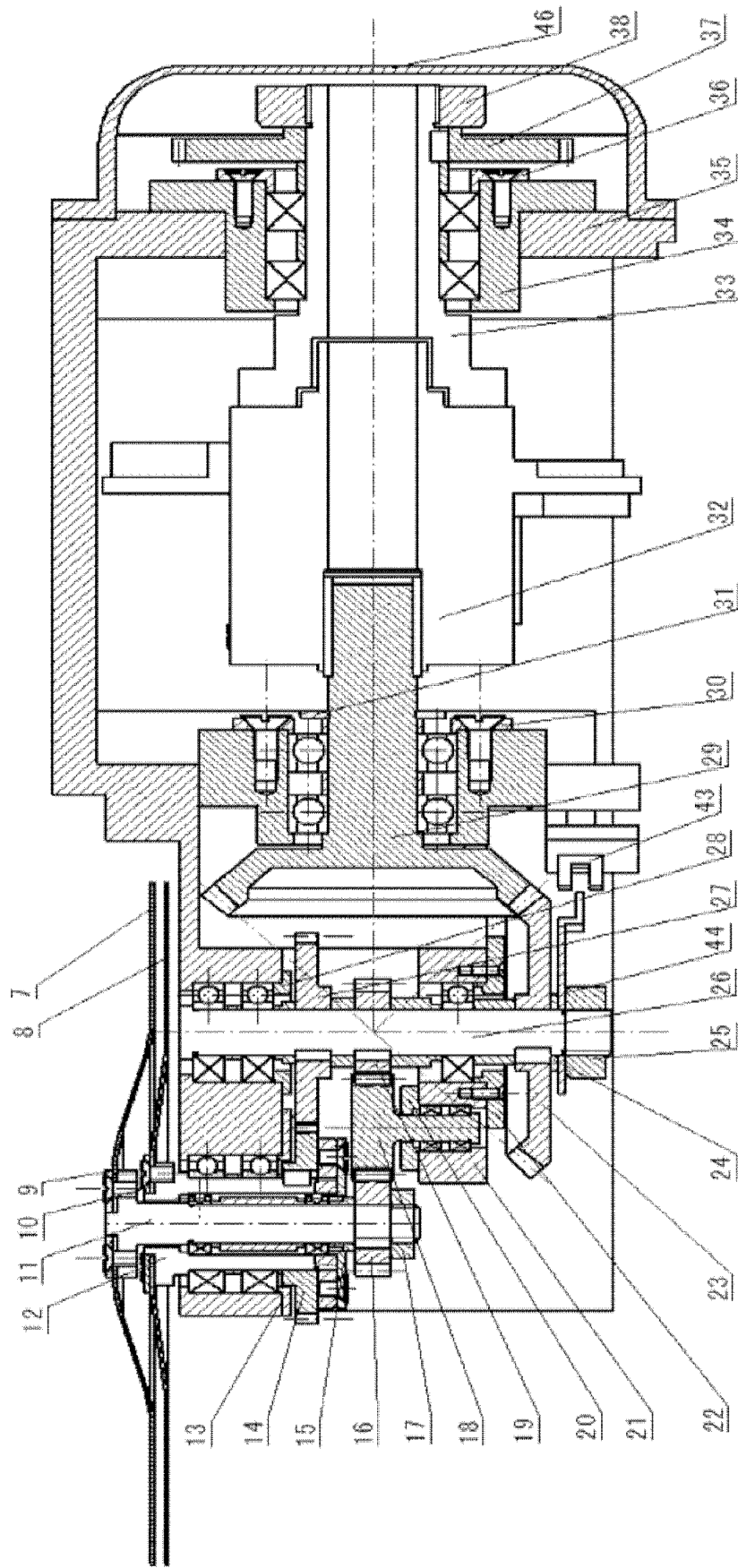


图 2

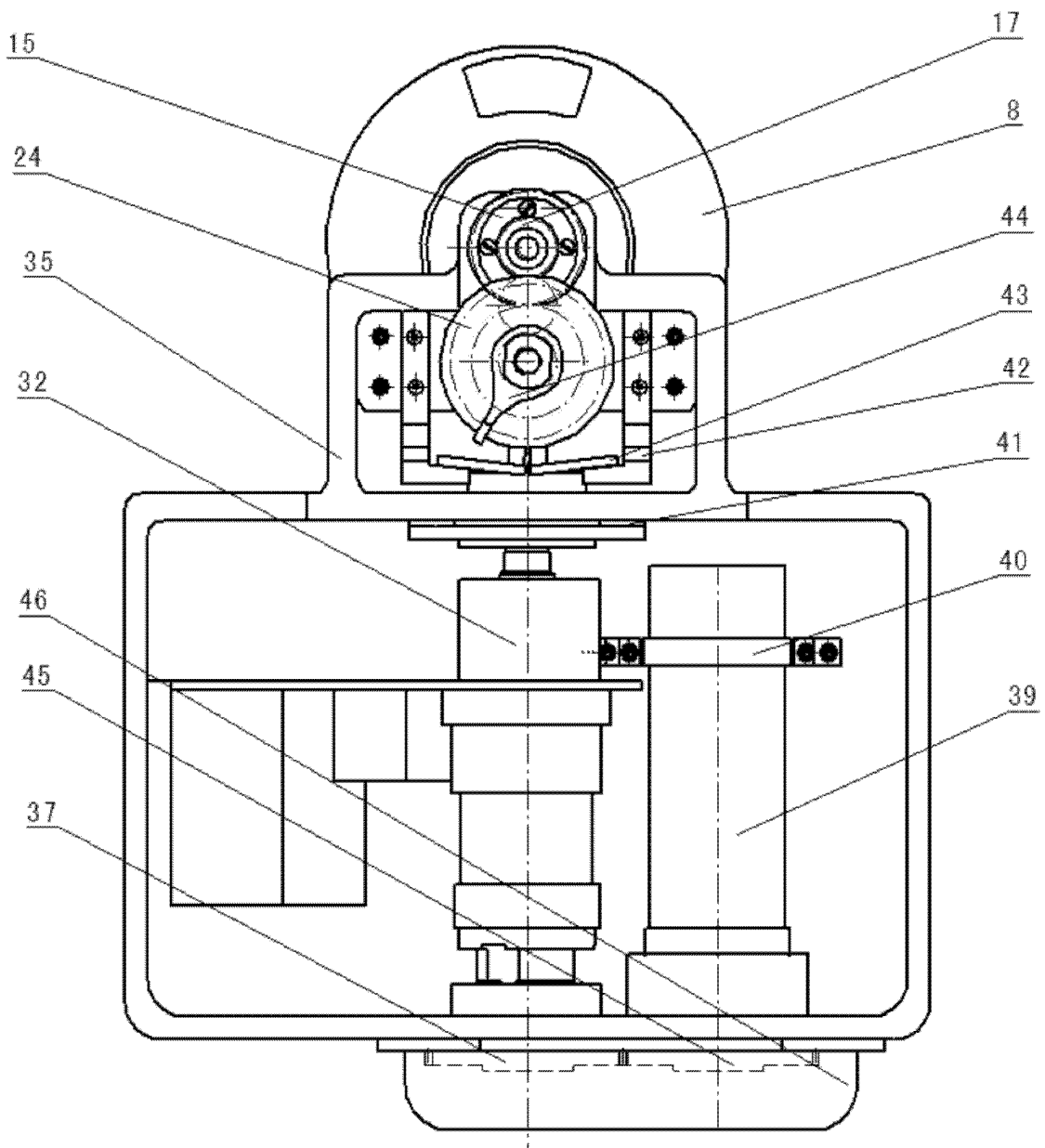


图 3