

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101832911 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 15

(21) 申请号 201010144765. 4

(22) 申请日 2010. 04. 13

(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 任建岳 孙景旭 任建伟 张星祥
孙斌

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 南小平

(51) Int. Cl.

G01N 21/01 (2006. 01)

G01N 21/17 (2006. 01)

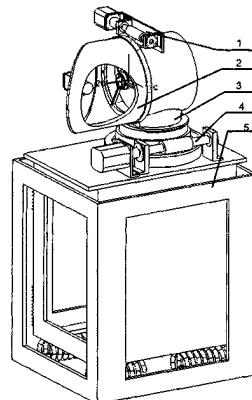
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

车载红外探测系统的光机设备

(57) 摘要

本发明车载红外探测系统的光机设备属于红外探测技术领域，该设备包括方位电机组件(1)、方位360°扫描组件(2)、水平360°扫描组件(3)、水平电机组件(4)和隔振箱组件(5)，方位360°扫描组件(2)通过轴承与水平360°扫描组件(3)连接；方位电机组件(1)通过电机安装板用螺钉固定在水平360°扫描组件(3)的主镜筒上；水平电机组件(4)通过电机座与轴承座用螺钉固定在水平360°扫描组件(3)的下板座上；水平360°扫描组件(3)通过下板座用螺钉固定在隔振箱组件(5)的探测器安装箱上。本发明应用在车载环境下，能实现水平和方位360°扫描；同时采用大口径通光孔，使进入该设备的探测能量高；结构紧凑，操作灵便。



1. 车载红外探测系统的光机设备,其特征在于,该设备包括:方位电机组件(1)、方位360°扫描组件(2)、水平360°扫描组件(3)和水平电机组件(4),方位360°扫描组件(2)通过轴承与水平360°扫描组件(3)连接;方位电机组件(1)通过电机安装板用螺钉固定在水平360°扫描组件(3)的主镜筒上;水平电机组件(4)通过电机座与轴承座用螺钉固定在水平360°扫描组件(3)的下板座上。

2. 如权利要求1所述的车载红外探测系统的光机设备,其特征在于,该设备还包括隔振箱组件(5),所述水平360°扫描组件(3)通过下板座用螺钉固定在隔振箱组件(5)的探测器安装箱上。

3. 如权利要求2所述的车载红外探测系统的光机设备,其特征在于,所述隔振箱组件(5)包括探测器安装箱(45)、侧部隔振器(46)、下箱(47)和底部隔振器(48),侧部隔振器(46)通过螺钉固定在探测器安装箱(45)及下箱(47)上,底部隔振器(48)通过螺钉固定在探测器安装箱(45)及下箱(47)上。

4. 如权利要求1或2所述的车载红外探测系统的光机设备,其特征在于,所述方位电机组件(1)包括方位电机(6)、电机套(7)、第一联轴节(8)、第一轴承压片(9)、第一轴承(10)、第一轴承座(11)、第一蜗杆(12)和电机安装板(13),方位电机(6)用螺钉固定在电机套(7)上,并通过第一联轴节(8)与第一蜗杆(12)对心安装;第一轴承压片(9)通过螺钉固定在第一轴承座(11)上;第一轴承(10)套在第一蜗杆(12)上,并通过第一轴承压片(9)压在第一轴承座(11)上;电机套(7)和第一轴承座(11)通过螺钉固定在电机安装板(13)上。

5. 如权利要求1或2所述的车载红外探测系统的光机设备,其特征在于,所述方位360°扫描组件(2)包括瞄准镜座(14)、瞄准镜(15)、扫描反射镜(16)、方位转筒(17)、第二轴承(18)和涡轮(19),瞄准镜(15)通过螺钉固定在瞄准镜座(14)上;瞄准镜座(14)通过螺钉固定在扫描反射镜(16)上;扫描反射镜(16)通过螺钉固定在方位转筒(17)上,扫描反射镜(16)相对于方位转筒(17)的轴线成45°角;第二轴承(18)通过涡轮(19)压在方位转筒(17)上;涡轮(19)通过螺钉固定在方位转筒(17)上。

6. 如权利要求1或2所述的车载红外探测系统的光机设备,其特征在于,所述水平360°扫描组件(3)包括导电滑环(20)、次镜座(21)、次镜(22)、次镜支架(23)、主镜筒(24)、三反镜(25)、主镜(26)、主镜支撑(27)、三反镜座(28)、筒座(29)、导电环(30)、下筒(31)、下筒涡轮(32)、第二轴承压片(33)、下轴承(34)、下轴承座(35)、下板座(36)和导电环下环(37),导电滑环(20)和次镜(22)分别通过螺钉固定在次镜座(21)上;次镜座(21)通过螺钉固定在次镜支架(23)上;三反镜(25)通过螺钉固定在三反镜座(28)上,并保证三反镜(25)镜面与水平面成45°角;主镜(26)和三反镜座(28)分别通过螺钉固定在主镜支撑(27)上;次镜支架(23)和主镜支撑(27)分别通过螺钉固定在主镜筒(24)上;主镜筒(24)通过螺钉固定在筒座(29)上;筒座(29)通过螺钉固定在下筒(31)上;下筒涡轮(32)通过销钉定位并通过螺钉固定在下筒(31)上;导电环(30)上部通过螺钉固定在下筒(31)上,导电环(30)下部通过螺钉固定在导电环下环(37)上;下轴承(34)套在下筒(31)上,并且下轴承(34)通过第二轴承压片(33)压在下轴承座(35)里面;第二轴承压片(33)通过螺钉固定在下轴承座(35)上;下轴承座(35)通过螺钉固定在下板座(36)上;下轴承座(35)和导电环下环(37)通过螺钉固定在下板座(36)上。

7. 如权利要求1或2所述的车载红外探测系统的光机设备，其特征在于，所述水平电机组件(4)包括水平电机(38)、电机座(39)、第二联轴节(40)、第三轴承压片(41)、第三轴承(42)、第二轴承座(43)和第二蜗杆(44)；水平电机(38)通过螺钉固定在电机座(39)上；水平电机(38)通过第二联轴节(40)与第二蜗杆(44)对心安装；第三轴承(42)套在第二蜗杆(44)上，并通过第三轴承压片(41)压在第二轴承座(43)上；第三轴承压片(41)通过螺钉固定在第二轴承座(43)上。

车载红外探测系统的光机设备

技术领域

[0001] 本发明属于红外探测技术领域，涉及一种车载红外探测系统的光机设备。

背景技术

[0002] 在日益注重空气质量的今天，机动实时全方位监控空气质量势在必行。国内外现有的探测系统光机结构，探测口径小，对于远距离污染物云团无法实现全方位扫描。与本发明最为接近的已有技术是 2008 年公开的 Y. J. Kim and U. Platt (eds.), Advanced Environmental Monitoring, 107-118. 中的 Chapter 8 Optical Remote Sensing for Characterizing the Spatial Distribution of Stack Emissions, 该探测系统的光机设备包括视频摄像机、方位仰角反射镜、望远镜和方位安装架。其中摄像机通过螺钉固定在方位安装架上；方位仰角反射镜通过齿轮齿扇结构安放在方位安装架上；望远镜通过螺钉安放在方位安装架上。外界污染物云团方位由视频摄像机瞄准，通过方位仰角反射镜进入望远镜，通过望远镜得到便于检测的光束，从而更方便的进行远距离甲烷探测。

[0003] 由于该光机设备中视频摄像机与方位仰角反射镜不能同步转动，无法实时获得远处污染物云团的信息；同时方位仰角反射镜口径小，获得入射光束能量不高；方位仰角反射镜无法同时实现全方位（水平和方位 360°）扫描。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的缺陷，本发明的目的是提供一种实现大口径、全方位、实时机动扫描的车载红外探测系统的光机设备。

[0005] 为了实现上述目的，本发明的技术方案如下：

[0006] 车载红外探测系统的光机设备，包括方位电机组件、方位 360° 扫描组件、水平 360° 扫描组件、水平电机组件和隔振箱组件，方位 360° 扫描组件通过轴承与水平 360° 扫描组件连接；方位电机组件通过电机安装板用螺钉固定在水平 360° 扫描组件的主镜筒上；水平电机组件通过电机座与轴承座用螺钉固定在水平 360° 扫描组件的下板座上；水平 360° 扫描组件通过下板座用螺钉固定在隔振箱组件的探测器安装箱上。

[0007] 本发明的有益效果是：该设备应用在车载环境下，能实现水平和方位 360° 扫描；采用大口径通光孔，使进入该设备的探测能量高；结构紧凑，操作灵便。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明车载红外探测系统光机设备的结构示意图。

[0009] 图 2 是本发明车载红外探测系统光机设备的方位电机组件结构示意图。

[0010] 图 3 是本发明车载红外探测系统光机设备的方位 360° 扫描组件结构示意图。

[0011] 图 4 是图 3 的局部放大示意图。

[0012] 图 5 是本发明车载红外探测系统光机设备的水平 360° 扫描组件结构示意图。

[0013] 图 6 是本发明车载红外探测系统光机设备的水平电机组件结构示意图。

[0014] 图 7 是图 6 的局部放大示意图。

[0015] 图 8 是本发明车载红外探测系统光机设备的隔振箱组件结构示意图。

[0016] 图中 :1、方位电机组件,2、方位 360° 扫描组件,3、水平 360° 扫描组件,4、水平电机组件,5、隔振箱组件,6、方位电机,7、电机套,8、第一联轴节,9、第一轴承压片,10、第一轴承,11、第一轴承座,12、第一蜗杆,13、电机安装板,14、瞄准镜座,15、瞄准镜,16、扫描反射镜,17、方位转筒,18、第二轴承,19、涡轮,20、导电滑环,21、次镜座,22、次镜,23、次镜支架,24、主镜筒,25、三反镜,26、主镜,27、主镜支撑,28、三反镜座,29、筒座,30、导电环,31、下筒,32、下筒涡轮,33、第二轴承压片,34、下轴承,35、下轴承座,36、下板座,37、导电环下环,38、水平电机,39、电机座,40、第二联轴节,41、第三轴承压片,42、第三轴承,43、第二轴承座,44、第二蜗杆,45、探测器安装箱,46、侧部隔振器,47、下箱,48、底部隔振器。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细地描述 :

[0018] 如图 1 所示,本发明车载红外探测系统的光机设备包括 : 方位电机组件 1、方位 360° 扫描组件 2、水平 360° 扫描组件 3、水平电机组件 4 和隔振箱组件 5。其中,所述的方位电机组件 1 的结构如图 2 所示,其包括方位电机 6、电机套 7、第一联轴节 8、第一轴承压片 9、第一轴承 10、第一轴承座 11、第一蜗杆 12 和电机安装板 13; 所述的方位 360° 扫描组件 2 的结构如图 3 和图 4 所示,其包括瞄准镜座 14、瞄准镜 15、扫描反射镜 16、方位转筒 17、第二轴承 18 和涡轮 19; 所述的水平 360° 扫描组件 3 的结构如图 5 所示,其包括导电滑环 20、次镜座 21、次镜 22、次镜支架 23、主镜筒 24、三反镜 25、主镜 26、主镜支撑 27、三反镜座 28、筒座 29、导电环 30、下筒 31、下筒涡轮 32、第二轴承压片 33、下轴承 34、下轴承座 35、下板座 36 和导电环下环 37; 所述的水平电机组件 4 的结构如图 6 和图 7 所示,其包括水平电机 38、电机座 39、第二联轴节 40、第三轴承压片 41、第三轴承 42、第二轴承座 43 和第二蜗杆 44; 所述的隔振箱组件 5 的结构如图 6 所示,其包括探测器安装箱 45、侧部隔振器 46、下箱 47 和底部隔振器 48。

[0019] 方位 360° 扫描组件 2 通过第二轴承 18 与水平 360° 扫描组件 3 连接在一起; 方位电机组件 1 通过电机安装板 13 用螺钉固定在水平 360° 扫描组件 3 的主镜筒 24 上; 水平电机组件 4 通过电机座 39 与第二轴承座 43 用螺钉固定在水平 360° 扫描组件 3 的下板座 36 上; 水平 360° 扫描组件 3 通过下板座 36 用螺钉固定在隔振箱组件 5 的探测器安装箱 45 上。

[0020] 方位 360° 扫描组件 2 中的瞄准镜 15 的光轴正好在方位转筒 17 的通光孔的轴心上, 从而可以实时获得远处污染物云团的信息; 方位 360° 扫描组件 2 通过第二轴承 18 与水平 360° 扫描组件 3 连接在一起并实现了相对 360° 转动, 方位电机组件 1 中方位电机 6 通过第一联轴节 8、第一蜗杆 12 把扭矩传给方位 360° 扫描组件 2 中的涡轮 19, 使方位 360° 扫描组件 2 实现 360° 方位扫描; 水平电机组件 4 中的水平电机 38 通过第二联轴节 40、第二蜗杆 44 把扭矩传给水平 360° 扫描组件 3 中的下筒涡轮 32, 通过下轴承 34 使得方位电机组件 1、方位 360° 扫描组件 2、水平 360° 扫描组件 3 共同实现了水平 360° 扫描。

[0021] 在方位电机组件 1 中, 方位电机 6 用螺钉固定在电机套 7 上; 方位电机 6 和第一蜗杆 12 通过第一联轴节 8 对心安装在一起; 第一轴承 10 套在第一蜗杆 12 上, 并通过第一轴

承压片 9 压在第一轴承座 11 上 ; 第一轴承压片 9 通过螺钉固定在第一轴承座 11 上 ; 电机套 7 和第一轴承座 11 通过螺钉固定在电机安装板 13 上。

[0022] 在方位 360° 扫描组件 2 中, 瞄准镜 15 通过螺钉固定在瞄准镜座 14 上 ; 瞄准镜座 14 通过螺钉固定在扫描反射镜 16 上 ; 扫描反射镜 16 通过螺钉固定在方位转筒 17 上, 使扫描反射镜 16 相对于方位转筒 17 的轴线成 45° , 便于外界光线通过扫描反射镜 16 得到平行于方位转筒 17 轴线的光线 ; 第二轴承 18 通过涡轮 19 压在方位转筒 17 上 ; 涡轮 19 通过螺钉固定在方位转筒 17 上。

[0023] 在水平 360° 扫描组件 3 中, 为了实现方位 360° 同方向连续转动, 避免导线的缠绕, 实现功能的同时, 又能够使布线结构简单可靠, 使用导电滑环 20, 导电滑环 20 通过螺钉和次镜座 21 固定在一起 ; 次镜 22 通过螺钉固定在次镜座 21 上, 然后次镜座 21 通过螺钉固定在次镜支架 23 上 ; 三反镜 25 通过螺钉固定在三反镜座 28 上, 并保证三反镜 25 镜面与水平面成 45° ; 主镜 26 和三反镜座 28 通过螺钉固定在主镜支撑 27 上 ; 次镜支架 23 和主镜支撑 27 通过螺钉和主镜筒 24 固定在一起 ; 主镜筒 24 通过螺钉和筒座 29 固定在一起 ; 筒座 29 通过螺钉和下筒 31 固定在一起 ; 下筒涡轮 32 通过销钉定位及通过螺钉和下筒 31 固定在一起 ; 为了实现水平 360° 同方向连续转动, 避免导线的缠绕, 实现功能的同时, 又能够使布线结构简单可靠, 使用导电环 30, 导电环 30 上部通过螺钉和下筒 31 固定在一起, 导电环 30 下部通过螺钉和导电环下环 37 固定在一起 ; 下轴承 34 套在下筒 31 上, 并且下轴承 34 通过第二轴承压片 33 压在下轴承座 35 里面 ; 第二轴承压片 33 通过螺钉与下轴承座 35 固定在一起 ; 下轴承座 35 通过螺钉和下板座 36 固定在一起 ; 下轴承座 35 和导电环下环 37 通过螺钉固定在下板座 36 上。

[0024] 在水平电机组件 4 中, 水平电机 38 通过螺钉固定在电机座 39 上 ; 水平电机 38 通过第二联轴节 40 和第二蜗杆 44 对心安装在一起 ; 第三轴承 42 套在第二蜗杆 44 上, 并通过第三轴承压片 41 压在第二轴承座 43 上 ; 第三轴承压片 41 通过螺钉固定在第二轴承座 43 上。

[0025] 在隔振箱组件 5 中, 八个侧部隔振器 46 通过螺钉和探测器安装箱 45 及下箱 47 固定在一起, 四个底部隔振器 48 也通过螺钉和探测器安装箱 45 及下箱 47 固定在一起。

[0026] 本发明车载红外探测系统光机设备的工作原理是 : 外界污染物云团发出的光辐射通过方位 360° 扫描组件 2 中方位转筒 17 上口径 $\varphi 160$ 的通光孔, 经由方位 360° 扫描组件 2 中扫描反射镜 16 反射, 成为与主镜 26 和次镜 22 光轴平行的光束, 然后光束到达水平 360° 扫描组件 3 中的主镜 26, 经由主镜 26 汇聚到次镜 22 上, 经由次镜 22 光束转变为与主镜 26 和次镜 22 光轴平行的光束, 光束打到三反镜 25 上, 光束经由三反镜 25 反射, 通过主镜筒 24 的 $\varphi 50$ 的通光孔, 以及导电环 30 的内孔、导电环下环 37 的内孔及下板座 36 上 $\varphi 75$ 的通光孔, 最终打到探测器上。

[0027] 设备在车载环境下受到外界的冲击载荷, 为了减缓冲击和隔振, 采用隔振箱组件 5, 侧部隔振器 46 起到缓和车载环境下设备的侧向冲击载荷, 稳定设备的功用 ; 底部隔振器 48 不仅垂向支撑整个设备, 而且还能在弹性变形过程中大量吸收和消耗系统的振动能量, 有效地削弱系统冲击强度。

[0028] 本发明车载红外探测系统的光机设备中各部件的应用实例是 : 导电滑环 20 采用杭州全盛电气有限公司提供的 SRC012A2 型号的导电滑环 ; 导电环 30 采用杭州全盛电气有

限公司提供的 SRH60135-15S 型号的导电环 ;扫描反射镜 16、三反镜 25 和方位转筒 17 均采用电火花加工成与水平面成 45° 角 ;扫描反射镜 16、主镜 26 和次镜 22 表面镀金, 以提高反射镜的反射率 ;主镜 26、次镜 22 采用超精车非球面加工而成 ;底部隔振器 48 采用无锡市宏源弹性器材有限公司提供的四只 GGT48-64 ;侧部隔振器 45 采用无锡市宏源弹性器材有限公司提供的八只 GGT2.3-38 ;方位电机 6 采用 57BYG621-01 ;水平电机 38 采用 57BYG621 ;第一轴承 10 采用两只 36100 ;第三轴承 42 采用两只 36103 ;第二轴承 18 采用 THK 系列的 RA18013c ;下轴承 34 采用 THK 系列的 RE 17020。

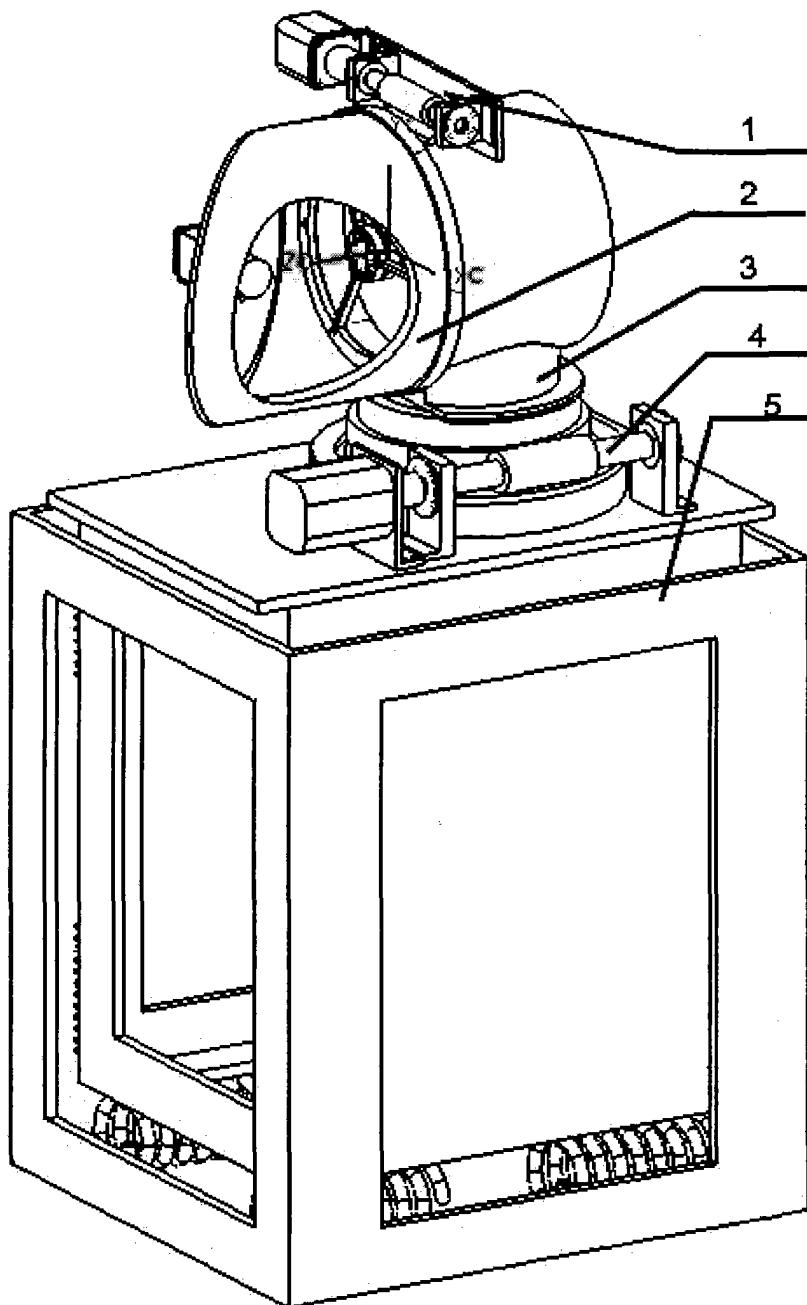


图 1

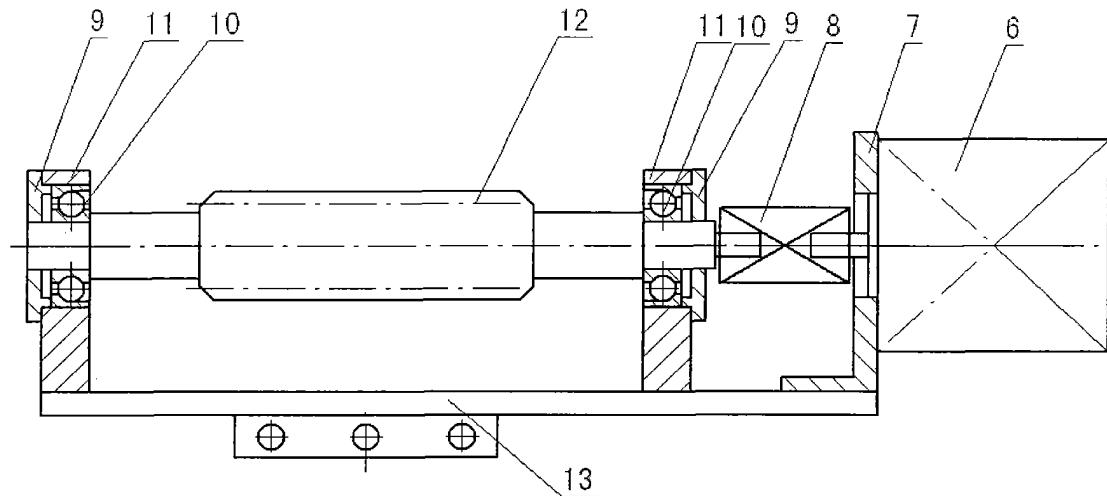


图 2

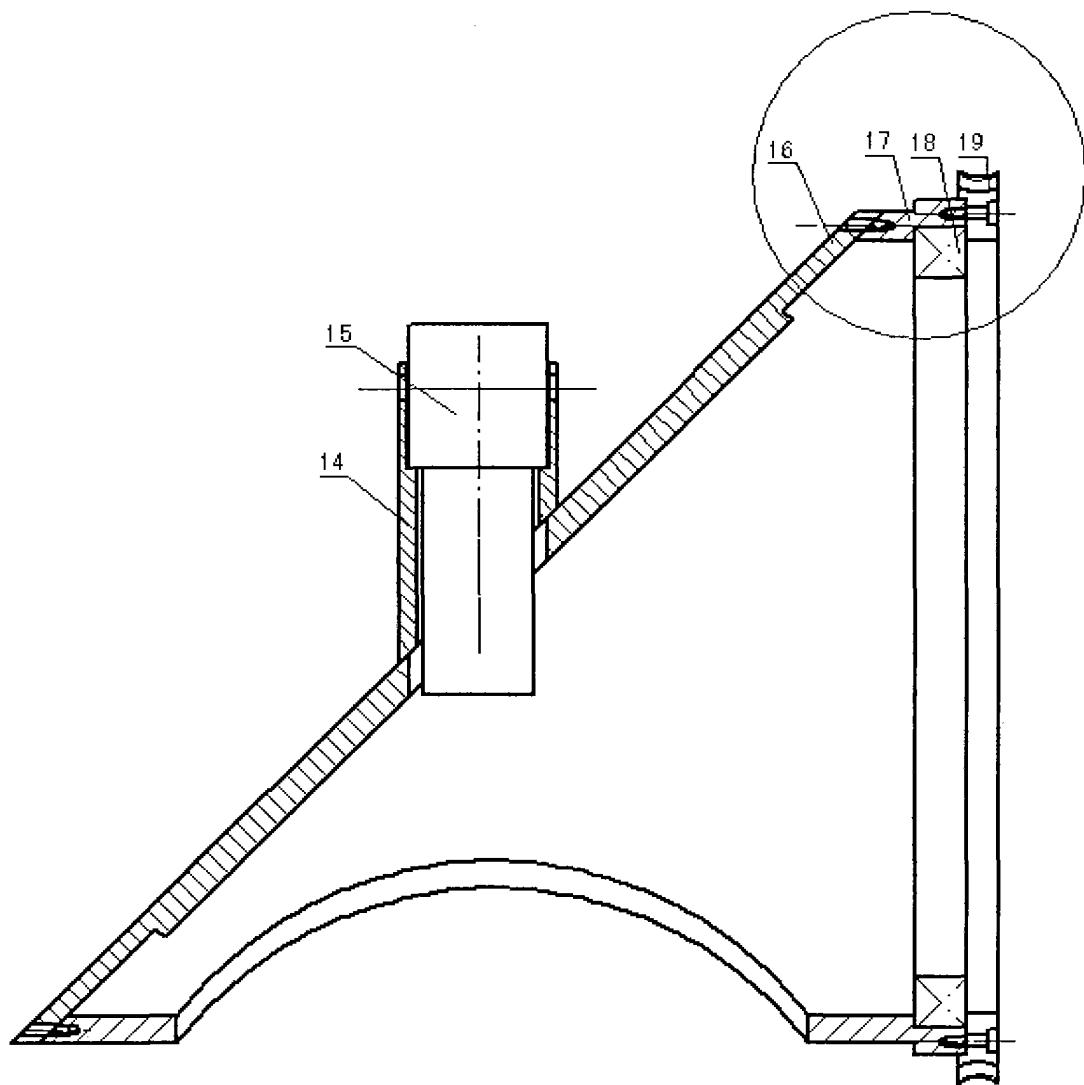


图 3

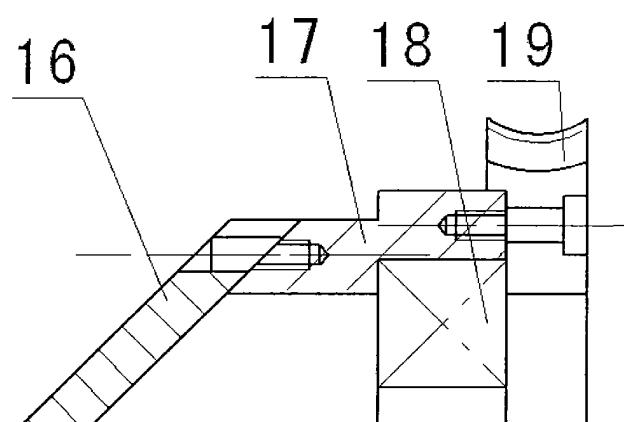


图 4

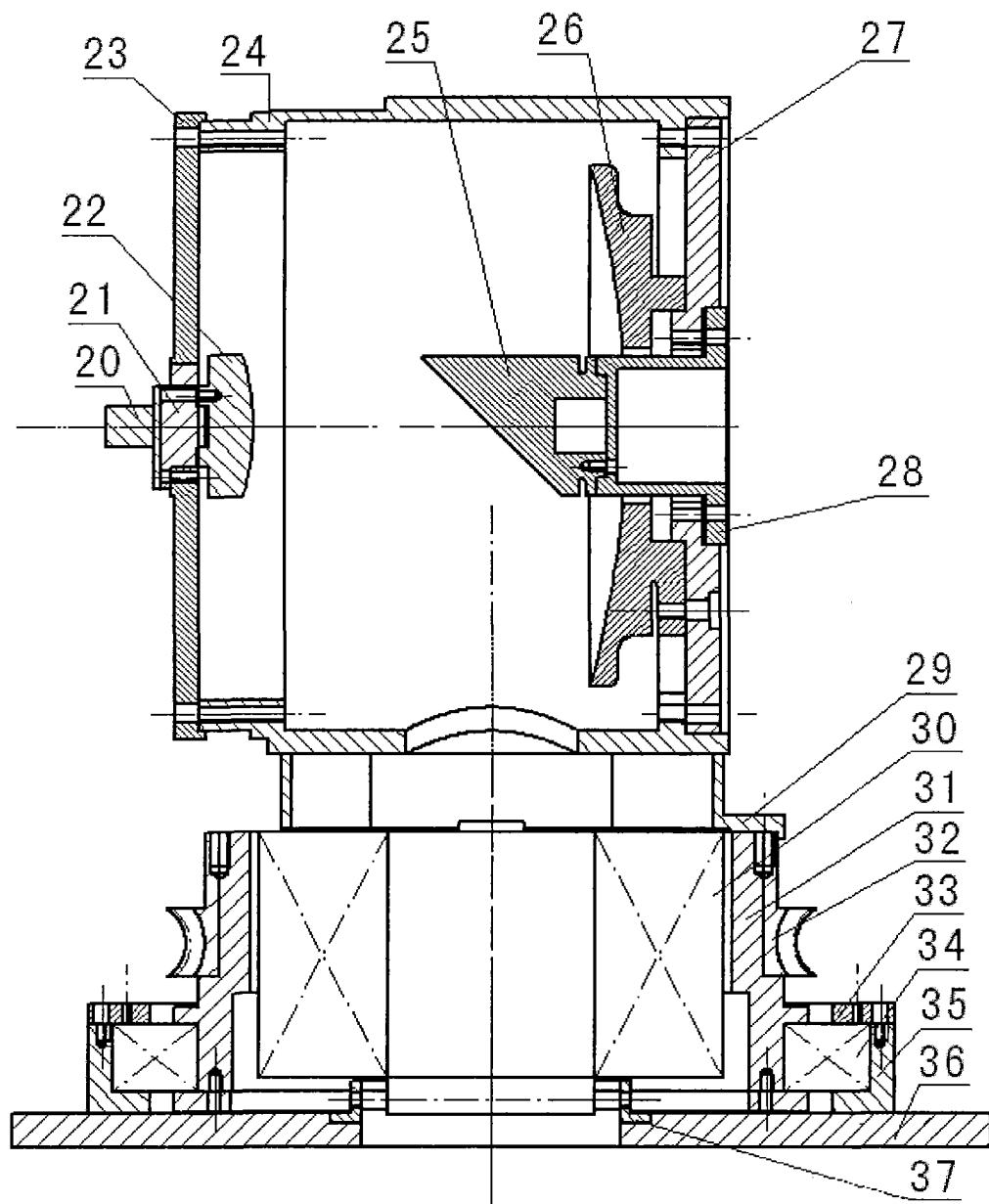


图 5

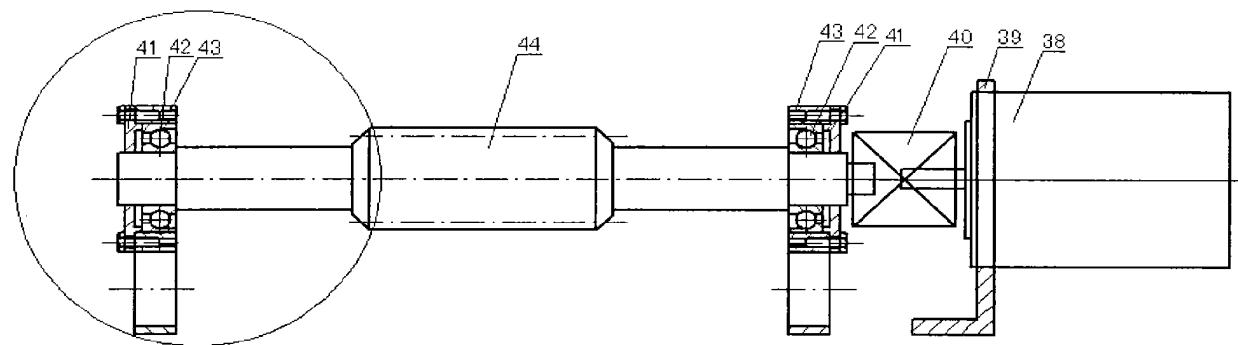


图 6

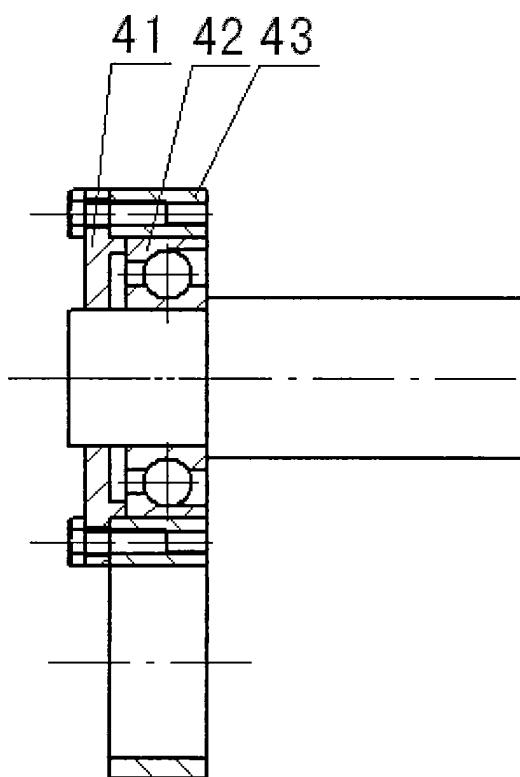


图 7

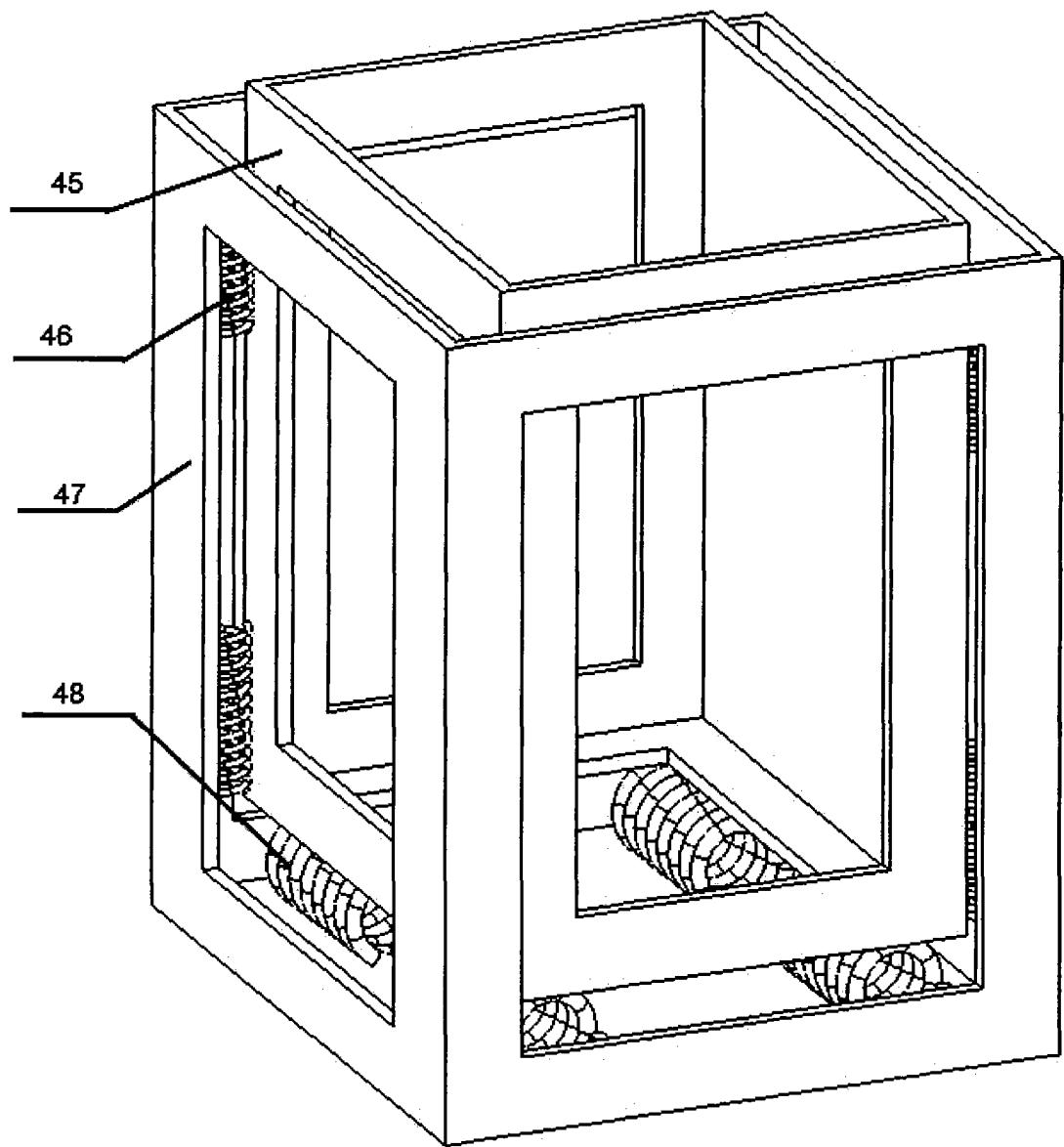


图 8