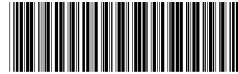


(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102778233 A

(43) 申请公布日 2012.11.14

(21) 申请号 201210262914.6

(22) 申请日 2012.07.26

(71) 申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路 37 号

(72)发明人 周向阳 房建成 俞瑞霞 刘炜

(74) 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责任公司 11251

代理人 成金玉

(51) Int GI

G01G 21/18 (2006.01)

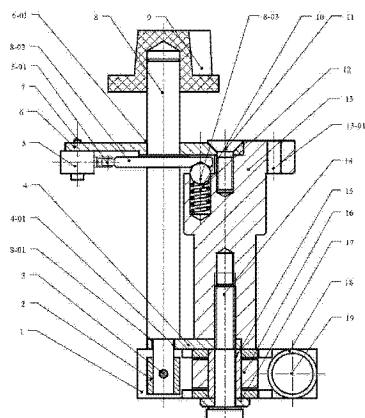
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 9 页

(54) 发明名称

# 一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置

## (57) 摘要

一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置，包括后夹钳、椭圆轮、锥销、锁紧轴下导向片、锁紧位置行程开关、锁紧轴上导向片、第一紧固螺钉、锁紧转轴、转动旋钮、定位钢球、沉头螺钉、弹簧、夹钳支座、第二紧固螺钉、夹钳轴套、前夹钳、垫圈、圆盘式摩擦片底座和橡胶摩擦片。当转动旋钮由 $0^{\circ}$ 旋转到 $90^{\circ}$ 位置时，椭圆轮的长轴与后夹钳和前夹钳的末端同时接触，在杠杆力的作用下，两个橡胶摩擦片间隙由最大转为最小，产生的最大静摩擦力将框架锁紧片压紧，实现两个水平框架锁紧。本发明可对两个水平框架进行任意姿态位置的机械锁紧，保护框架和电机，并可实现定向遥感任务，方便可靠，适用于轻小型航空遥感系统。



1. 一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置，所述航空遥感惯性稳定平台为三框架式结构，由外到内三个框架分布次序分别为横滚框(22)、俯仰框(24)和方位框(25)，三个框架的回转轴线方向分别与飞机横滚、俯仰及方位姿态运动轴线X、Y、Z方向对应一致，其中水平框架是指横滚框(22)和俯仰框(24)，二者回转轴中心线正交并与地面保持水平；横滚框(22)通过横滚回转轴系安装于底座(21)上，俯仰框(24)通过俯仰回转轴系安装于横滚框(22)上，方位框(25)通过方位回转轴系安装于俯仰框(24)上，两个框架锁紧片(20)分别与底座(21)和俯仰框(24)固连；其特征在于：所述锁紧装置包括后夹钳(1)、椭圆轮(2)、锥销(3)、锁紧轴下导向片(4)、锁紧位置行程开关(5)、锁紧轴上导向片(6)、第一紧固螺钉(7)、锁紧转轴(8)、转动旋钮(9)、定位钢球(10)、沉头螺钉(11)、弹簧(12)、夹钳支座(13)、第二紧固螺钉(14)、夹钳轴套(15)、前夹钳(16)、垫圈(17)、圆盘式摩擦片底座(18)和橡胶摩擦片(19)；夹钳支座(13)是锁紧装置的基本部分，锁紧轴上导向片(6)通过沉头螺钉(11)紧固安装在夹钳支座(13)的上部，后夹钳(1)、前夹钳(16)、夹钳轴套(15)、锁紧轴下导向片(4)通过第二紧固螺钉(14)和垫圈(17)紧固安装在夹钳支座(13)下部；锁紧转轴(8)中心线与夹钳支座(13)中心线平行，锁紧转轴(8)的轴上部从锁紧轴上导向片(6)上开设的定位孔(6-01)中穿过，锁紧转轴(8)的轴下端从锁紧轴下导向片(4)上开设的定位孔(4-01)中穿过，实现水平X、Y方向定位，并通过锁紧转轴(8)的轴肩(8-01)与锁紧轴下导向片(4)上表面的接触实现Z向定位，锁紧转轴(8)的轴下端外径通过锥销(3)将椭圆轮(2)紧固；锁紧位置行程开关(5)通过第一紧固螺钉(7)安装在锁紧轴上导向片(6)外侧下表面；定位钢球(10)起锁紧位置定位作用，安装于弹簧(12)的上部，弹簧(12)安装于夹钳支座(13)的定位弹簧安装孔(13-03)中，在弹簧(12)的弹簧力作用下，定位钢球(10)被压在锁紧转轴(8)的凸起圆盘(8-02)下表面；夹钳轴套(15)安装于前夹钳(16)和第二紧固螺钉(14)之间，其上端与锁紧轴下导向片(4)下表面接触，其下端与垫圈(17)上表面接触，通过第二紧固螺钉(14)与夹钳支座(13)螺纹孔产生的紧固力，将后夹钳(1)和前夹钳(16)轴向紧固；后夹钳(1)和前夹钳(16)末端内侧表面分别安装1个圆盘式摩擦片底座(18)，每个圆盘式摩擦片底座(18)的内部分别嵌入橡胶摩擦片(19)，圆盘式摩擦片底座(18)和橡胶摩擦片(19)通过胶粘固定；转动旋钮(9)过盈安装在锁紧转轴(8)的轴上端并能在90°范围内转动，当转动旋钮(9)处于0°和90°两个极限位置时，椭圆轮(2)的长轴和短轴分别与后夹钳(1)和前夹钳(16)的末端同时接触，在杠杆力的作用下，安装于后夹钳(1)和前夹钳(16)前端表面的橡胶摩擦片(19)分别处于最大间隙和最小间隙两种极端状态；最大间隙时对应于平台的工作状态，此时两个水平框架可自由活动；最小间隙时对应于平台水平框架的锁紧状态，此时安装于两个圆盘式摩擦片底座(18)内的橡胶摩擦片(19)分别从两侧将安装于底座(21)或俯仰框(24)上的框架锁紧片(20)进行压紧，产生静摩擦力；由于夹钳支座(13)与横滚框(22)固连，因此在静摩擦力的作用下，横滚框(22)将相对于底座(21)、俯仰框(24)将相对于横滚框(22)保持不动，实现横滚框(22)和俯仰框(24)两个水平框架任意姿态位置的摩擦锁紧。

2. 根据权利要求1所述的一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置，其特征在于：所述夹钳支座(13)为由上部、中部、下部三个部分组成的阶梯轴式结构，用于将锁紧装置和横滚框(22)进行紧固，用于将后夹钳(1)、椭圆轮(2)、锁紧轴下导向片(4)、锁紧轴上导向片(6)、锁紧转轴(8)、定位钢球(10)、弹簧(12)、夹钳轴套(15)、前夹钳(16)、垫圈

(17) 连接为一体；夹钳支座(13)上部为半圆形安装法兰盘(13-02)，半圆形安装法兰盘(13-02)上表面设置三个圆周均布的紧固螺纹孔(13-01)，用于与横滚框(22)紧固连接，半圆形安装法兰盘(13-02)中心位置设置安装锁紧轴上导向片(6)的上定位槽(13-08)，上定位槽(13-08)为U型结构，底部中心位置设置一个紧固螺纹孔(13-07)，通过紧固螺钉将锁紧轴上导向片(6)和夹钳支座(13)上部紧固相连；夹钳支座(13)中部为圆柱型安装座，圆柱体(13-04)的上表面设置定位安装孔(13-03)，用于弹簧(12)的安装和定位；夹钳支座(13)下部为下表面带U型槽的圆柱型安装座，圆柱体(13-05)的下表面设置用于安装锁紧轴下导向片(4)的下定位槽(13-06)，下定位槽(13-06)为U型结构，底部中心位置设置一个紧固螺纹孔(13-09)，将锁紧轴下导向片(4)和夹钳支座(13)底部紧固相连。

3. 根据权利要求1所述的一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置，其特征在于：所述锁紧转轴(8)为中部带有360°圆环凸台的阶梯轴式结构，用于连接椭圆轮(2)、转动旋钮(9)、定位钢球(10)和锁紧位置行程开关(5)，用于通过0°和90°两个极限位置的旋转转换实现框架非锁紧和锁紧两种工作状态的切换；锁紧转轴(8)中部设置凸起圆盘(8-02)，凸起圆盘(8-02)的下表面设有两个90°分布的锥型窝(8-03)，对应于橡胶摩擦片(19)最大间隙和最小间隙两种极端状态时定位钢球(10)的位置，在凸起圆盘(8-02)外径表面、相对于两个锥型窝(8-03)连线中心180°对面位置开设一个V型槽(8-04)，用于锁紧位置行程开关(5)对锁紧状态进行检测；与凸起圆盘(8-02)上下两侧相连的部分分别为锁紧转轴(8)的上主轴(8-06)和下主轴(8-07)；上主轴(8-06)的末端为转动旋钮安装轴(8-05)，用于安装转动旋钮(9)；下主轴(8-07)的末端为椭圆轮安装轴(8-08)，用于安装椭圆轮(2)；椭圆轮安装轴(8-08)外径表面开设一个圆锥销孔(8-09)，用于椭圆轮(2)的紧固，椭圆轮安装轴(8-08)与下主轴(8-07)间的轴肩(8-01)用于锁紧转轴(8)的定位。

4. 根据权利要求1所述的一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置，其特征在于：所述锁紧位置行程开关(5)包括弹簧探头(5-01)、主体(5-02)和片状弹簧(5-03)；片状弹簧(5-03)通过弹簧探头(5-01)与主体(5-02)刚性连接为一体，主体(5-02)通过第一紧固螺钉(7)与锁紧轴上导向片(6)紧固；当两个橡胶摩擦片(19)处于最大间隙状态时，弹簧探头(5-01)在片状弹簧(5-03)预紧力作用下，紧紧压在锁紧转轴(8)凸起圆盘(8-02)的外径表面上，锁紧位置行程开关(5)闭合通电，主体(5-02)发出“可工作”信号；当两个橡胶摩擦片(19)处于最小间隙状态时，弹簧探头(5-01)在片状弹簧(5-03)预紧力作用下，被压入锁紧转轴(8)凸起圆盘(8-02)的外径表面“V”型槽(8-04)底部，锁紧位置行程开关(5)断电，主体(5-02)发出“不可工作”信号，保护横滚框(22)和俯仰框(24)不被带电加载而损坏。

## 一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于航空遥感技术领域,涉及一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置,适用于轻小型航空遥感系统,可用于航空遥感惯性稳定平台在非工作状态时对框架及电机的安全保护,也可用于航空遥感作业时观测载荷的对地定向观测及测绘。

### 背景技术

[0002] 航空遥感系统中的高精度实时运动成像要求飞行平台做理想运动(匀速直线运动),然而由于受各种扰动的影响,飞行平台的运动实际为复杂多模高阶的随机运动,导致成像质量退化。惯性稳定平台负责支撑并稳定载荷,可有效地隔离各种干扰力矩对遥感载荷视轴稳定的影响,使高分辨率成像载荷的视轴在惯性空间保持稳定,显著减小载机扰动对成像精度的影响,提高了成像分辨率。

[0003] 近年来,惯性稳定平台技术在西方发达国家得到广泛重视,获得快速发展,广泛用于航空遥感领域,部分产品已商品化。国外代表性产品主要有:PAV30 和 PAV80 是瑞士 Leica 公司研制的大负载高精度惯性稳定平台,其中 PAV30 最大转角范围为:俯仰及横滚为  $\pm 5^\circ$ ,航向为  $\pm 30^\circ$ ,平台的水平指向精度为  $\pm 0.2^\circ$  (水平飞行),自重 36kg,体积参数为  $665 \times 535 \times 150\text{mm}$ ;PAV80 是 Leica 公司在 PAV30 基础上新近研制出的目前最为先进的惯性稳定平台,其最大旋角范围为:横滚  $\pm 7^\circ$ ,俯仰  $-8^\circ \sim +6^\circ$ ,航向  $\pm 30^\circ$ ,平台自重 36kg,承载范围  $5\text{kg} \sim 100\text{kg}$ ,体积参数为  $673\text{mm} \times 532\text{mm} \times 168\text{mm}$ ;相对于 PAV30,PAV80 采用了大力矩驱动技术,指向精度提高了 10 倍左右,达到  $0.02^\circ$ 。AeroStab-3 是德国研制的轻小型三轴稳定平台,其稳定精度为  $0.03^\circ$ ,角度稳定范围为:方位  $\pm 15^\circ$ ,俯仰  $\pm 23^\circ$ ,横滚  $\pm 23^\circ$ ;俯仰、横滚最大角速度  $15^\circ/\text{s}$ 、方位最大角速度  $5^\circ/\text{s}$ ,具有快响应特性,平台自重 13.5kg,体积参数为  $351\text{mm} \times 330\text{mm} \times 180\text{mm}$ 。

[0004] 然而,包括大负载高精度惯性稳定平台产品 PAV30 和 PAV80,以及轻小型惯性稳定平台产品 AeroStab-3 在内,现有惯性稳定平台主流产品大多没有设置机械锁紧装置,使得平台框架及电机非工作状态下也一直处于自由运动状态,若平台上安装载荷,大的转动惯量和冲击则可能导致框架和电机遭受损坏。此外,测绘单位在实际作业中,有时需要相机对某一视轴方向定向作业,此时要求某一框架能够处于在某一姿态角度进行锁定不动,而另外两个框架仍然处于姿态伺服控制状态。在姿态仿真三轴转台中,框架锁紧装置通常采用插销式,只能进行零位锁紧。综上,无论从惯性稳定平台的安全存放考虑,还是从航空遥感作业的需求考虑,均需要设计方便可靠的、可进行任意姿态位置锁紧的机械锁紧装置。

### 发明内容

[0005] 本发明的技术解决问题是:克服现有航空遥感惯性稳定平台的不足,提出一种操作方便、使用可靠、适用于轻小型航空遥感作业、可对航空遥感三轴惯性稳定平台两个水平框架在运动范围内进行任意姿态位置锁紧的锁紧装置。

[0006] 本发明的技术解决方案是:一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置,包括

后夹钳、椭圆轮、锥销、锁紧轴下导向片、锁紧位置行程开关、锁紧轴上导向片、第一紧固螺钉、锁紧转轴、转动旋钮、定位钢球、沉头螺钉、弹簧、夹钳支座、第二紧固螺钉、夹钳轴套、前夹钳、垫圈、圆盘式摩擦片底座和橡胶摩擦片；转动旋钮过盈安装在锁紧转轴的轴上端并能在 $90^{\circ}$ 范围内转动，当转动旋钮处于 $0^{\circ}$ 和 $90^{\circ}$ 两个极限位置时，椭圆轮的长轴和短轴分别与后夹钳和前夹钳的末端同时接触，在杠杆力的作用下，安装于后夹钳和前夹钳前端表面的橡胶摩擦片分别处于最大间隙和最小间隙两种极端状态；最大间隙时对应于平台的工作状态，此时两个水平框架可自由活动；最小间隙时对应于平台水平框架的锁紧状态，此时安装于两个圆盘式摩擦片底座内的橡胶摩擦片分别从两侧将安装于底座或俯仰框上的框架锁紧片进行压紧，产生静摩擦力；由于夹钳支座与横滚框固连，因此在静摩擦力的作用下，横滚框将相对于底座、俯仰框将相对于横滚框保持不动，实现横滚框和俯仰框两个水平框架任意姿态位置的摩擦锁紧。

[0007] 夹钳支座是锁紧装置的基体部分，锁紧轴上导向片通过沉头螺钉紧固安装在夹钳支座的上部，后夹钳、前夹钳、夹钳轴套、锁紧轴下导向片通过第二紧固螺钉和垫圈紧固安装在夹钳支座下部；锁紧转轴中心线与夹钳支座中心线平行，锁紧转轴的轴上部从锁紧轴上导向片上开设的定位孔中穿过，锁紧转轴的轴下端从锁紧轴下导向片上开设的定位孔中穿过，实现水平X、Y方向定位，并通过锁紧转轴的轴肩与锁紧轴下导向片上表面的接触实现Z向定位，锁紧转轴的轴下端外径通过锥销将椭圆轮紧固。

[0008] 锁紧位置行程开关通过第一紧固螺钉安装在锁紧轴上导向片外侧下表面；定位钢球起锁紧位置定位作用，安装于弹簧的上部，弹簧安装于夹钳支座的定位弹簧安装孔中，在弹簧的弹簣力作用下，定位钢球被压在锁紧转轴的凸起圆盘下表面；夹钳轴套安装于前夹钳和第二紧固螺钉之间，其上端与锁紧轴下导向片下表面接触，其下端与垫圈上表面接触，通过第二紧固螺钉与夹钳支座螺纹孔产生的紧固力，将后夹钳和前夹钳轴向紧固；后夹钳和前夹钳末端内侧表面分别安装一个圆盘式摩擦片底座，每个圆盘式摩擦片底座的内部分别嵌入橡胶摩擦片，圆盘式摩擦片底座和橡胶摩擦片通过胶粘固定。

[0009] 所述航空遥感惯性稳定平台为三框架式结构，由外到内三个框架分布次序分别为横滚框、俯仰框和方位框，三个框架的回转轴线方向分别与飞机横滚、俯仰及方位姿态运动轴线X、Y、Z方向对应一致，其中水平框架是指横滚框和俯仰框，二者回转轴中心线正交并与地面保持水平；横滚框通过横滚回转轴系安装于底座上，俯仰框通过俯仰回转轴系安装于横滚框上，方位框通过方位回转轴系安装于俯仰框上，两个框架锁紧片分别与底座和俯仰框固连。

[0010] 夹钳支座为由上部、中部、下部三个部分组成的阶梯轴式结构，用于将锁紧装置和横滚框进行紧固，用于将后夹钳、椭圆轮、锁紧轴下导向片、锁紧轴上导向片、锁紧转轴、定位钢球、弹簧、夹钳轴套、前夹钳、垫圈连接为一体；夹钳支座上部为半圆形安装法兰盘，半圆形安装法兰盘上表面设置三个圆周均布的紧固螺纹孔，用于与横滚框紧固连接，半圆形安装法兰盘中心位置设置安装锁紧轴上导向片的上定位槽，上定位槽为U型结构，底部中心位置设置一个紧固螺纹孔，通过紧固螺钉将锁紧轴上导向片和夹钳支座上部紧固相连；夹钳支座中部为圆柱型安装座，圆柱体的上表面设置定位安装孔，用于弹簧的安装和定位；夹钳支座下部为下表面带U型槽的圆柱型安装座，圆柱体的下表面设置用于安装锁紧轴下导向片的下定位槽，下定位槽为U型结构，底部中心位置设置一个紧固螺纹孔，将锁紧轴下

导向片和夹钳支座底部紧固相连。

[0011] 锁紧转轴为中部带有 $360^{\circ}$ 圆环凸台的阶梯轴式结构,用于连接椭圆轮、转动旋钮、定位钢球和锁紧位置行程开关,用于通过 $0^{\circ}$ 和 $90^{\circ}$ 两个极限位置的旋转转换实现框架非锁紧和锁紧两种工作状态的切换;锁紧转轴中部设置凸起圆盘,凸起圆盘的下表面设有两个 $90^{\circ}$ 分布的锥型窝,对应于橡胶摩擦片最大间隙和最小间隙两种极端状态时定位钢球的位置,在凸起圆盘外径表面、相对于两个锥型窝连线中心 $180^{\circ}$ 对面位置开设一个V型槽,用于锁紧位置行程开关对锁紧状态进行检测;与凸起圆盘上下两侧相连的部分分别为锁紧转轴的上主轴和下主轴;上主轴的末端为转动旋钮安装轴,用于安装转动旋钮;下主轴末端为椭圆轮安装轴,用于安装椭圆轮;椭圆轮安装轴外径表面开设一个圆锥销孔,用于椭圆轮的紧固,椭圆轮安装轴与下主轴间的轴肩用于锁紧转轴的定位。

[0012] 锁紧位置行程开关包括弹簧探头、主体和片状弹簧;片状弹簧通过弹簧探头与主体刚性连接为一体,主体通过第一紧固螺钉与锁紧轴上导向片紧固;当两个橡胶摩擦片处于最大间隙状态时,弹簧探头在片状弹簧预紧力作用下,紧紧压在锁紧转轴凸起圆盘的外径表面上,锁紧位置行程开关闭合通电,主体发出“可工作”信号;当两个橡胶摩擦片处于最小间隙状态时,弹簧探头在片状弹簧预紧力作用下,被压入锁紧转轴凸起圆盘的外径表面“V”型槽底部,锁紧位置行程开关断电,主体发出“不可工作”信号,保护横滚框和俯仰框不被带电加载而损坏。

[0013] 本发明的原理是:本发明一种航空遥感惯性稳定平台水平框架锁紧装置包括后夹钳、椭圆轮、锥销、锁紧轴下导向片、锁紧位置行程开关、锁紧轴上导向片、第一紧固螺钉、锁紧转轴、转动旋钮、定位钢球、沉头螺钉、弹簧、夹钳支座、第二紧固螺钉、夹钳轴套、前夹钳、垫圈、圆盘式摩擦片底座和橡胶摩擦片;转动旋钮过盈安装在锁紧转轴的轴上端并能在 $90^{\circ}$ 范围内转动,当转动旋钮处于 $0^{\circ}$ 和 $90^{\circ}$ 两个极限位置时,椭圆轮的长轴和短轴分别与后夹钳和前夹钳的末端同时接触,在杠杆力的作用下,安装于后夹钳和前夹钳前端表面的橡胶摩擦片分别处于最大间隙和最小间隙两种极端状态;最大间隙时对应于平台的工作状态,此时两个水平框架可自由活动;最小间隙时对应于平台水平框架的锁紧状态,此时安装于两个圆盘式摩擦片底座内的橡胶摩擦片分别从两侧将安装于底座或俯仰框上的框架锁紧片进行压紧,产生静摩擦力;由于夹钳支座与横滚框固连,因此在静摩擦力的作用下,横滚框将相对于底座、俯仰框将相对于横滚框保持不动,实现横滚框和俯仰框两个水平框架任意姿态位置的摩擦锁紧。

[0014] 本发明与现有技术相比的优点在于:

[0015] (1)相比框架自由状态,采用锁紧装置有效降低了惯性稳定平台水平框架和电机遭受损坏的风险;

[0016] (2)框架机械锁紧采用摩擦式,实现了框架任意姿态锁定进行定向遥感的目的,相对三轴自由状态,更好地满足航空遥感作业的需求;

[0017] (3)由于可实现任意姿态位置锁紧,因此相对于只能进行零位锁紧“插销式”框架锁紧方式,操作更加灵活,使用更加方便;

[0018] (4)由于采用了“橡胶片—金属—橡胶片”摩擦锁紧原理,因此当框架载荷大于摩擦力时,摩擦锁紧将自动失效,可自行对框架进行过载保护。

## 附图说明

- [0019] 图 1 为本发明的构成图；
- [0020] 图 2 为本发明应用的三轴惯性稳定平台三维装配图；
- [0021] 图 3 为本发明应用的三轴惯性稳定平台沿横滚轴 A-A 方向剖面图；
- [0022] 图 4 为本发明在水平框架上的安装及工作原理图；
- [0023] 图 5 为本发明进行摩擦锁紧的相关零件图；
- [0024] 图 6 为本发明夹钳支座外形结构图；
- [0025] 图 7 为本发明锁紧转轴外形结构图；
- [0026] 图 8 为本发明锁紧位置行程开关安装位置仰视图；
- [0027] 图 9 为本发明锁紧位置行程开关工作原理图。

## 具体实施方式

[0028] 如图 1 所示，本发明包括后夹钳 1、椭圆轮 2、锥销 3、锁紧轴下导向片 4、锁紧位置行程开关 5、锁紧轴上导向片 6、第一紧固螺钉 7、锁紧转轴 8、转动旋钮 9、定位钢球 10、沉头螺钉 11、弹簧 12、夹钳支座 13、第二紧固螺钉 14、夹钳轴套 15、前夹钳 16、垫圈 17、圆盘式摩擦片底座 18 和橡胶摩擦片 19；夹钳支座 13 是锁紧装置的基体部分，锁紧轴上导向片 6 通过沉头螺钉 11 紧固安装在夹钳支座 13 的上部，后夹钳 1、前夹钳 16、夹钳轴套 15、锁紧轴下导向片 4 通过第二紧固螺钉 14 和垫圈 17 紧固安装在夹钳支座 13 下部；锁紧转轴 8 中心线与夹钳支座 13 中心线平行，锁紧转轴 8 的轴上部从锁紧轴上导向片 6 上开设的定位孔 6-01 中穿过，锁紧转轴 8 的轴下端从锁紧轴下导向片 4 上开设的定位孔 4-01 中穿过，实现水平 X、Y 方向定位，并通过锁紧转轴 8 的轴肩 8-01 与锁紧轴下导向片 4 上表面的接触实现 Z 向定位，锁紧转轴 8 的轴下端外径通过锥销 3 将椭圆轮 2 紧固。锁紧位置行程开关 5 通过第一紧固螺钉 7 安装在锁紧轴上导向片 6 外侧下表面；定位钢球 10 起锁紧位置定位作用，安装于弹簧 12 的上部，弹簧 12 安装于夹钳支座 13 的定位弹簧安装孔 13-03 中，在弹簧 12 的弹簧力作用下，定位钢球 10 被压在锁紧转轴 8 的凸起圆盘 8-02 下表面；夹钳轴套 15 安装于前夹钳 16 和第二紧固螺钉 14 之间，其上端与锁紧轴下导向片 4 下表面接触，其下端与垫圈 17 上表面接触，通过第二紧固螺钉 14 与夹钳支座 13 螺纹孔产生的紧固力，将后夹钳 1 和前夹钳 16 轴向紧固；后夹钳 1 和前夹钳 16 末端内侧表面分别安装一个圆盘式摩擦片底座 18，每个圆盘式摩擦片底座 18 的内部分别嵌入橡胶摩擦片 19，圆盘式摩擦片底座 18 和橡胶摩擦片 19 通过胶粘固定。

[0029] 如图 2 和图 3 所示，本发明所述航空遥感惯性稳定平台为三框架式结构，由外到内三个框架分布次序分别为横滚框 22、俯仰框 24 和方位框 25，三个框架的回转轴线方向分别与飞机横滚、俯仰及方位姿态运动轴线 X、Y、Z 方向对应一致，其中水平框架是指横滚框 22 和俯仰框 24，二者回转轴中心线正交并与地面保持水平；横滚框 22 通过横滚回转轴系安装于底座 21 上，俯仰框 24 通过俯仰回转轴系安装于横滚框 22 上，方位框 25 通过方位回转轴系安装于俯仰框 24 上，两个框架锁紧片 20 分别与底座 21 和俯仰框 24 固连。

[0030] 如图 4 和图 5 所示，本发明转动旋钮 9 过盈安装在锁紧转轴 8 的轴上端并能在 90° 范围内转动，当转动旋钮 9 处于 0° 和 90° 两个极限位置时，椭圆轮 2 的长轴和短轴分别与后夹钳 1 和前夹钳 16 的末端同时接触，在杠杆力的作用下，安装于后夹钳 1 和前夹钳 16 前

端表面的橡胶摩擦片 19 分别处于最大间隙和最小间隙两种极端状态 ; 最大间隙时对应于平台的工作状态 , 此时两个水平框架可自由活动 ; 最小间隙时对应于平台水平框架的锁紧状态 , 此时安装于两个圆盘式摩擦片底座 18 内的橡胶摩擦片 19 分别从两侧将安装于底座 21 或俯仰框 24 上的框架锁紧片 20 进行压紧 , 产生静摩擦力 ; 由于夹钳支座 13 与横滚框 22 固连 , 因此在静摩擦力的作用下 , 横滚框 22 将相对于底座 21 、俯仰框 24 将相对于横滚框 22 保持不动 , 实现横滚框 22 和俯仰框 24 两个水平框架任意姿态位置的摩擦锁紧。

[0031] 如图 6 所示 , 本发明夹钳支座 13 为由上部、中部、下部三个部分组成的阶梯轴式结构 , 用于将锁紧装置和横滚框 22 进行紧固 , 用于将后夹钳 1 、椭圆轮 2 、锁紧轴下导向片 4 、锁紧轴上导向片 6 、锁紧转轴 8 、定位钢球 10 、弹簧 12 、夹钳轴套 15 、前夹钳 16 、垫圈 17 连接为一体 ; 夹钳支座 13 上部为半圆形安装法兰盘 13-02 , 半圆形安装法兰盘 13-02 上表面设置三个圆周均布的紧固螺纹孔 13-01 , 用于与横滚框 22 紧固连接 , 半圆形安装法兰盘 13-02 中心位置设置安装锁紧轴上导向片 6 的上定位槽 13-08 , 上定位槽 13-08 为 U 型结构 , 底部中心位置设置一个紧固螺纹孔 13-07 , 通过紧固螺钉将锁紧轴上导向片 6 和夹钳支座 13 上部紧固相连 ; 夹钳支座 13 中部为圆柱型安装座 , 圆柱体 13-04 的上表面设置定位安装孔 13-03 , 用于弹簧 12 的安装和定位 ; 夹钳支座 13 下部为下表面带 U 型槽的圆柱型安装座 , 圆柱体 13-05 的下表面设置用于安装锁紧轴下导向片 4 的下定位槽 13-06 , 下定位槽 13-06 为 U 型结构 , 底部中心位置设置一个紧固螺纹孔 13-09 , 将锁紧轴下导向片 4 和夹钳支座 13 底部紧固相连。

[0032] 如图 7 所示 , 本发明锁紧转轴 8 为中部带有 360° 圆环凸台的阶梯轴式结构 , 用于连接椭圆轮 2 、转动旋钮 9 、定位钢球 10 和锁紧位置行程开关 5 , 用于通过 0° 和 90° 两个极限位置的旋转转换实现框架非锁紧和锁紧两种工作状态的切换 ; 锁紧转轴 8 中部设置凸起圆盘 8-02 , 凸起圆盘 8-02 的下表面设有两个 90° 分布的锥型窝 8-03 , 对应于橡胶摩擦片 19 最大间隙和最小间隙两种极端状态时定位钢球 10 的位置 , 在凸起圆盘 8-02 外径表面、相对于两个锥型窝 8-03 连线中心 180° 对面位置开设一个 V 型槽 8-04 , 用于锁紧位置行程开关 5 对锁紧状态进行检测 ; 与凸起圆盘 8-02 上下两侧相连的部分分别为锁紧转轴 8 的上主轴 8-06 和下主轴 8-07 ; 上主轴 8-06 的末端为转动旋钮安装轴 8-05 , 用于安装转动旋钮 9 ; 下主轴 8-07 的末端为椭圆轮安装轴 8-08 , 用于安装椭圆轮 2 ; 椭圆轮安装轴 8-08 外径表面开设一个圆锥销孔 8-09 , 用于椭圆轮 2 的紧固 , 椭圆轮安装轴 8-08 与下主轴 8-07 间的轴肩 8-01 用于锁紧转轴 8 的定位。

[0033] 如图 8 和图 9 所示 , 本发明锁紧位置行程开关 5 包括弹簧探头 5-01 、主体 5-02 和片状弹簧 5-03 ; 片状弹簧 5-03 通过弹簧探头 5-01 与主体 5-02 刚性连接为一体 , 主体 5-02 通过第一紧固螺钉 7 与锁紧轴上导向片 6 紧固 ; 当两个橡胶摩擦片 19 处于最大间隙状态时 , 弹簧探头 5-01 在片状弹簧 5-03 预紧力作用下 , 紧紧压在锁紧转轴 8 凸起圆盘 8-02 的外径表面上 , 锁紧位置行程开关 5 闭合通电 , 主体 5-02 发出 “ 可工作 ” 信号 ; 当两个橡胶摩擦片 19 处于最小间隙状态时 , 弹簧探头 5-01 在片状弹簧 5-03 预紧力作用下 , 被压入锁紧转轴 8 凸起圆盘 8-02 的外径表面 “V” 型槽 8-04 底部 , 锁紧位置行程开关 5 断电 , 主体 5-02 发出 “ 不可工作 ” 信号 , 保护横滚框 22 和俯仰框 24 不被带电加载而损坏。

[0034] 本发明说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

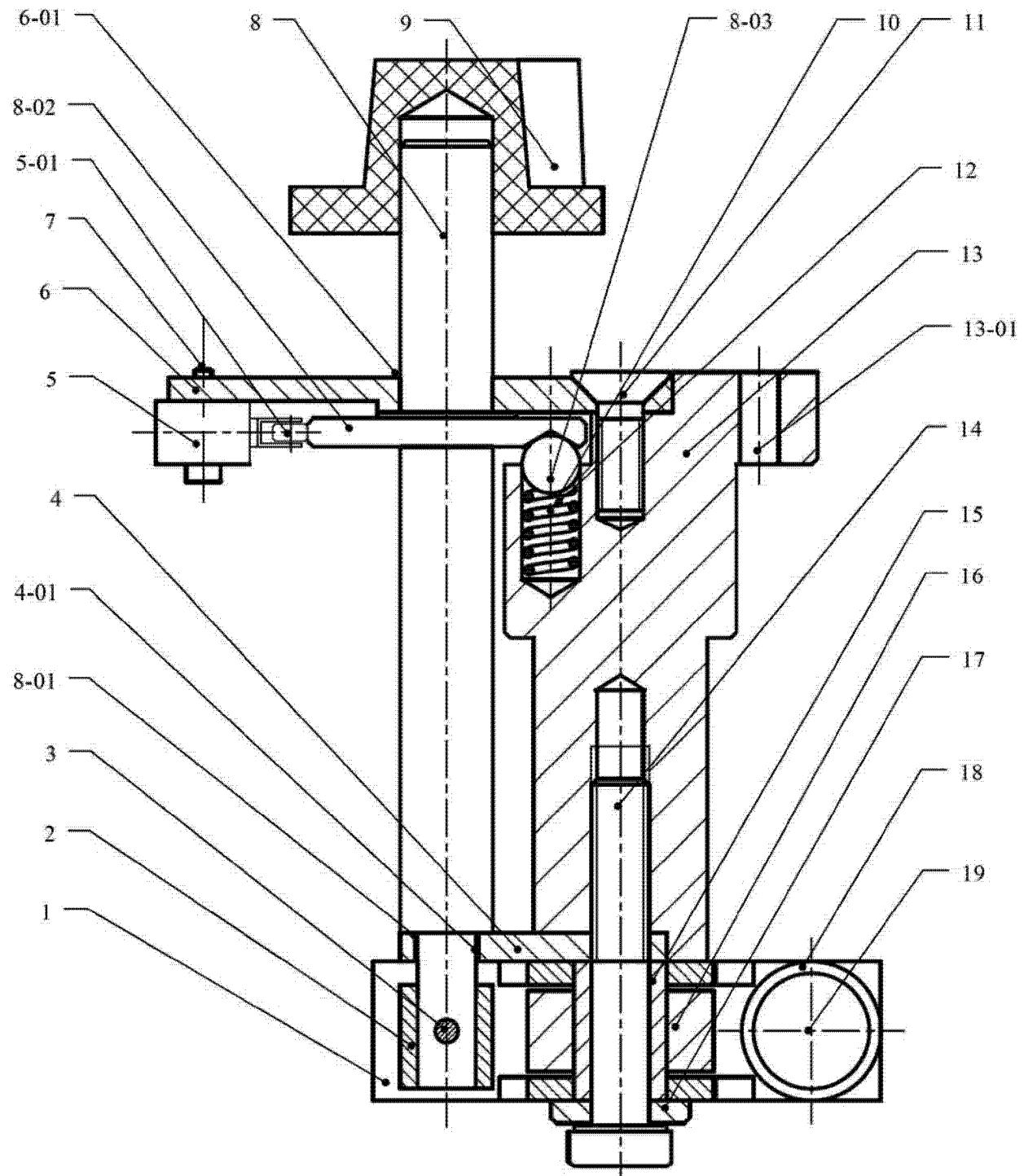


图 1

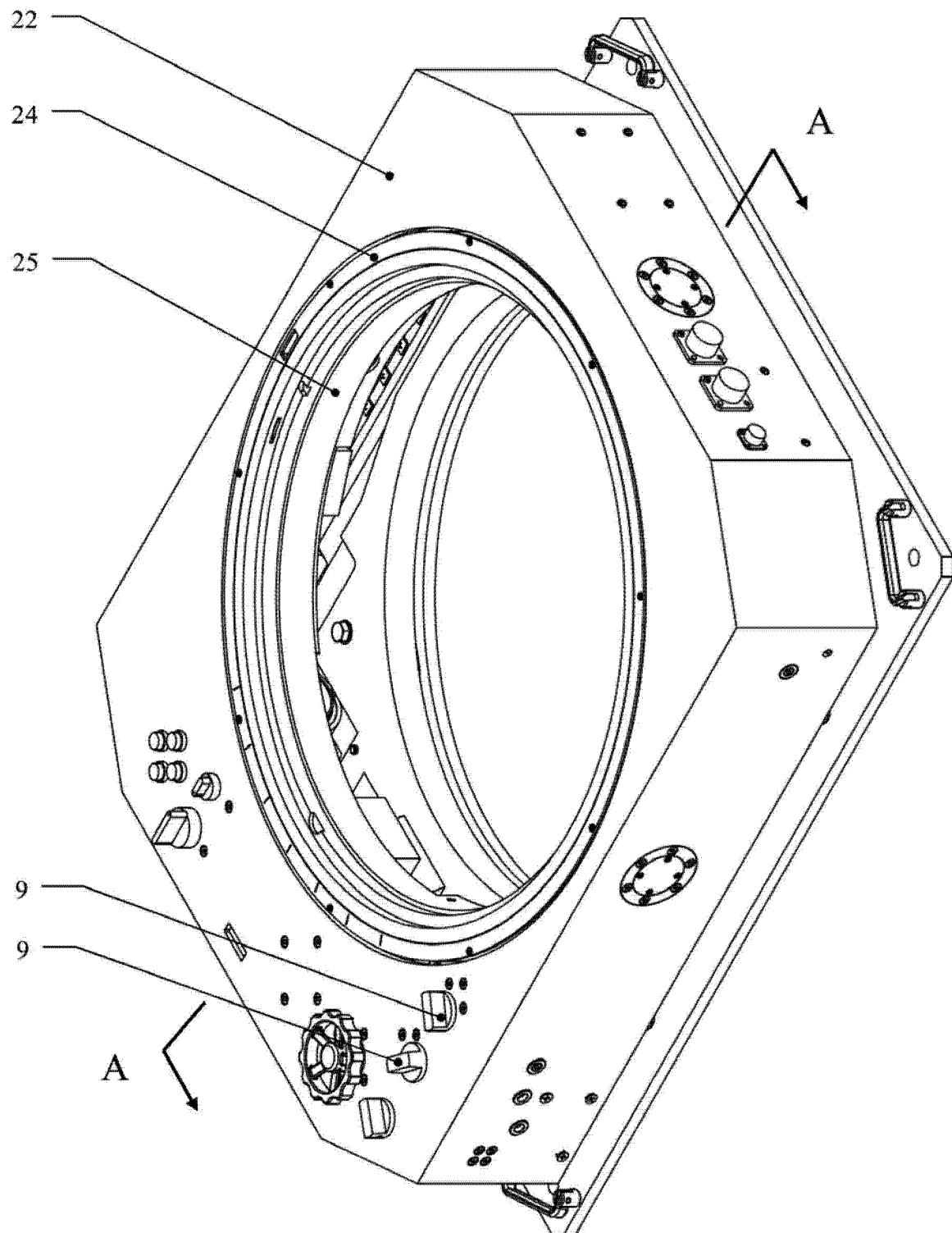


图 2

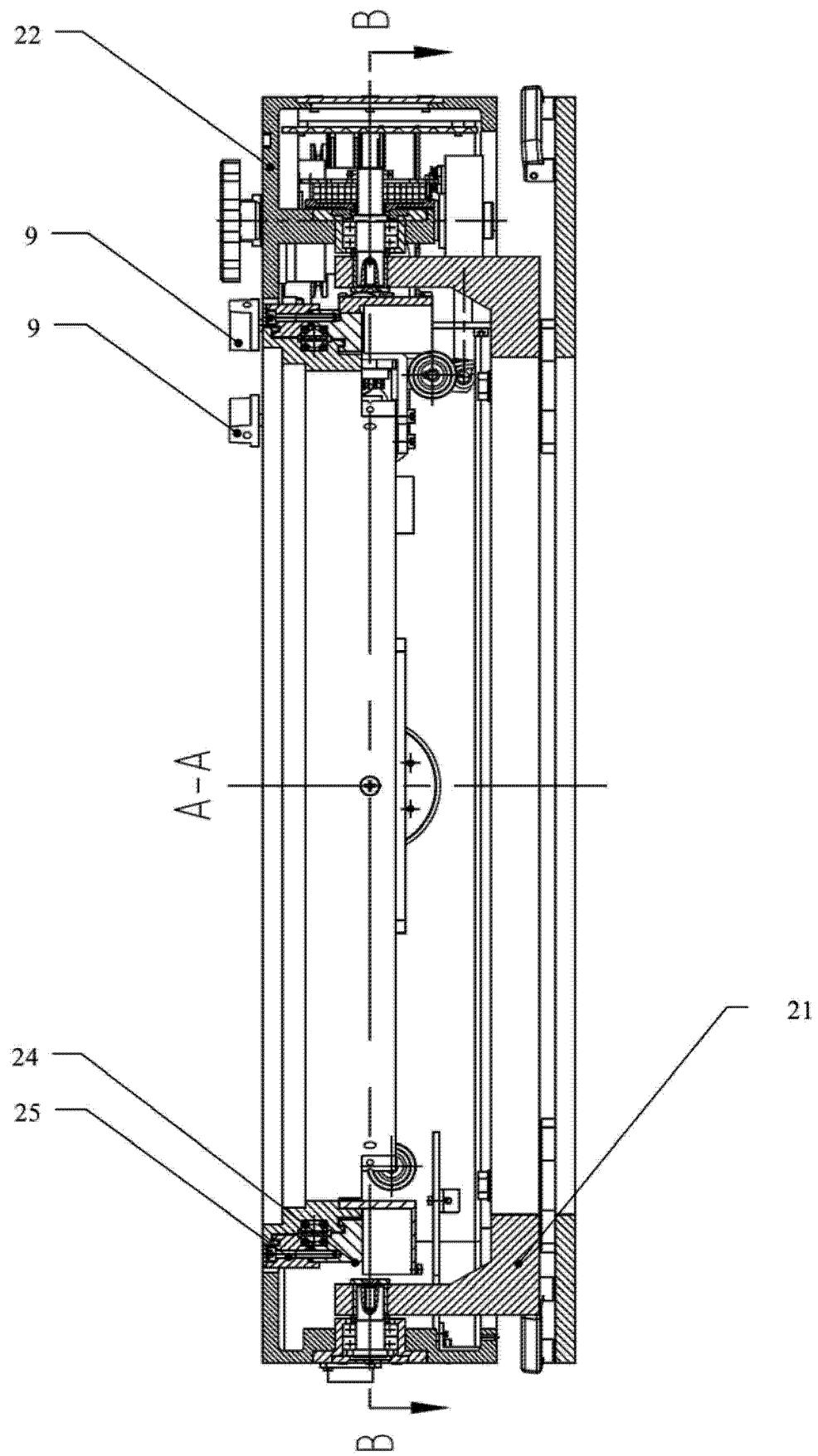


图 3

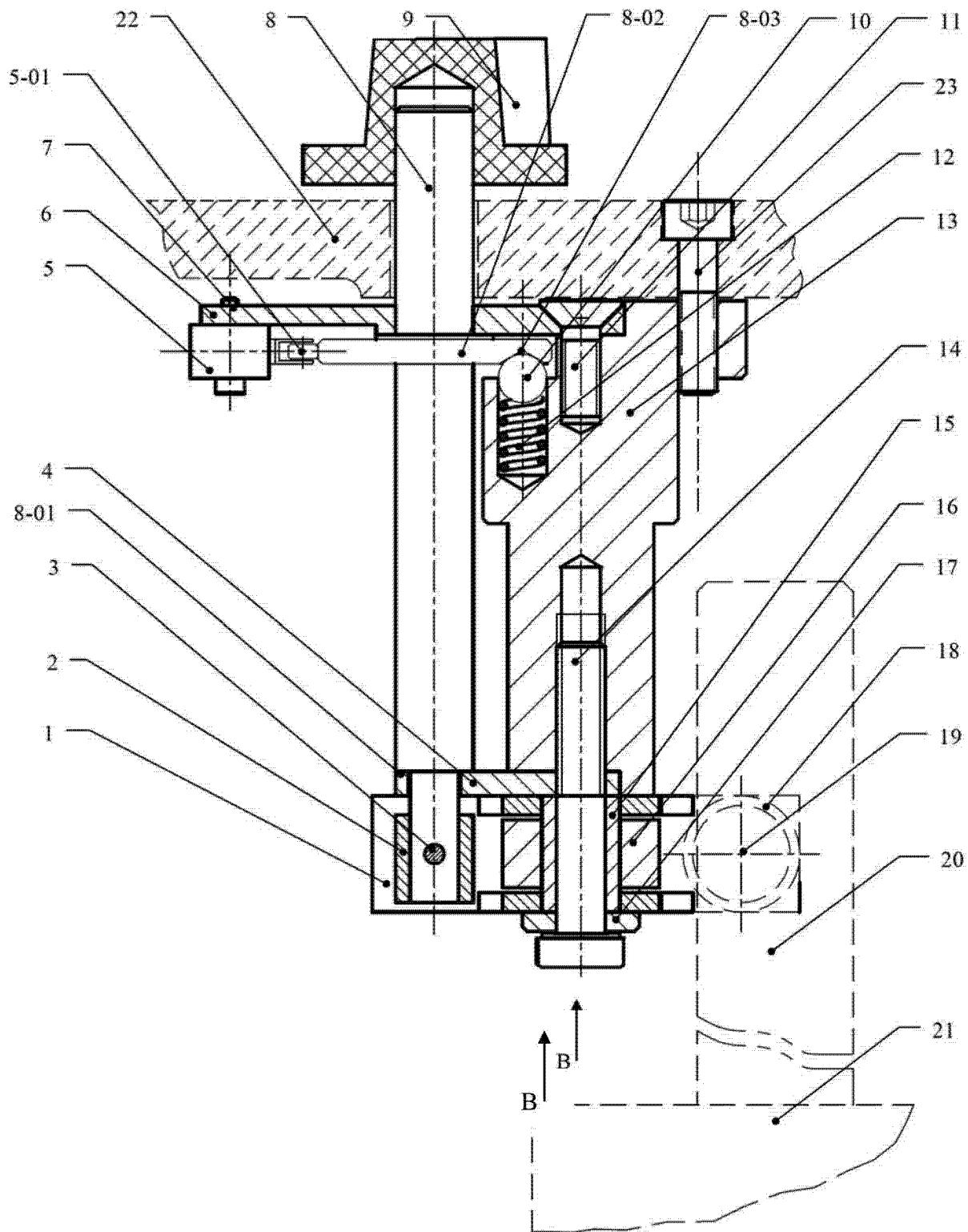


图 4

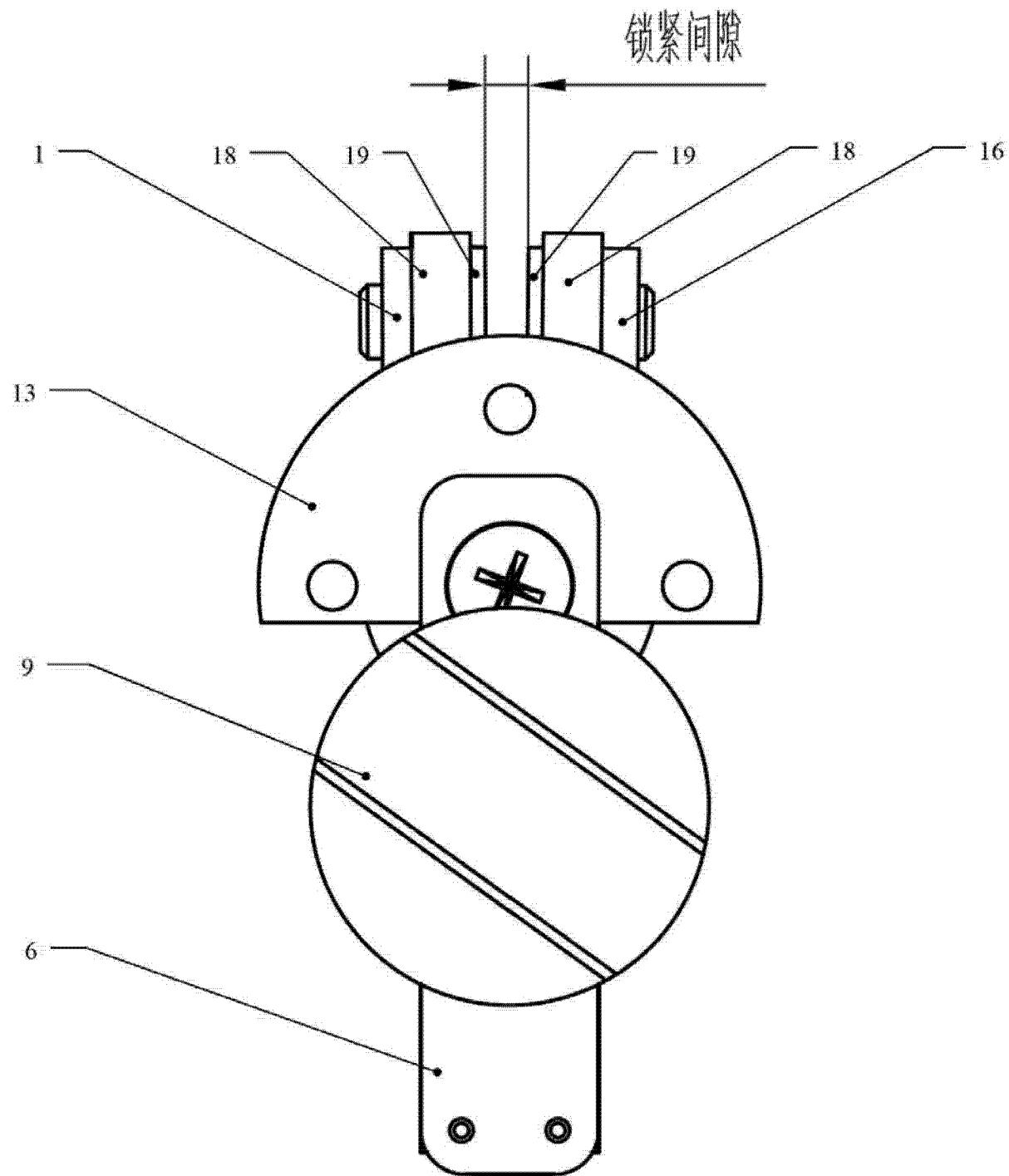


图 5

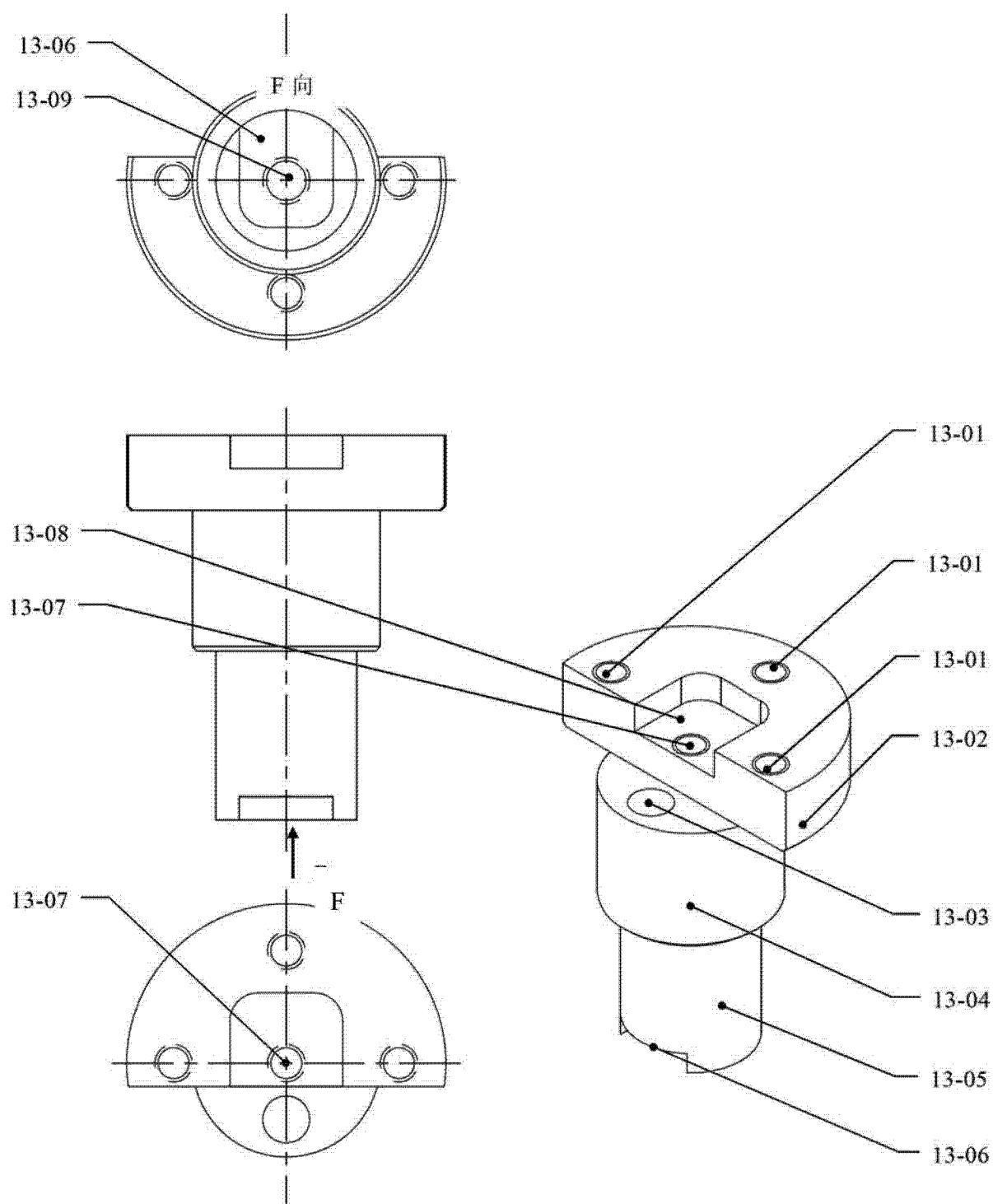


图 6

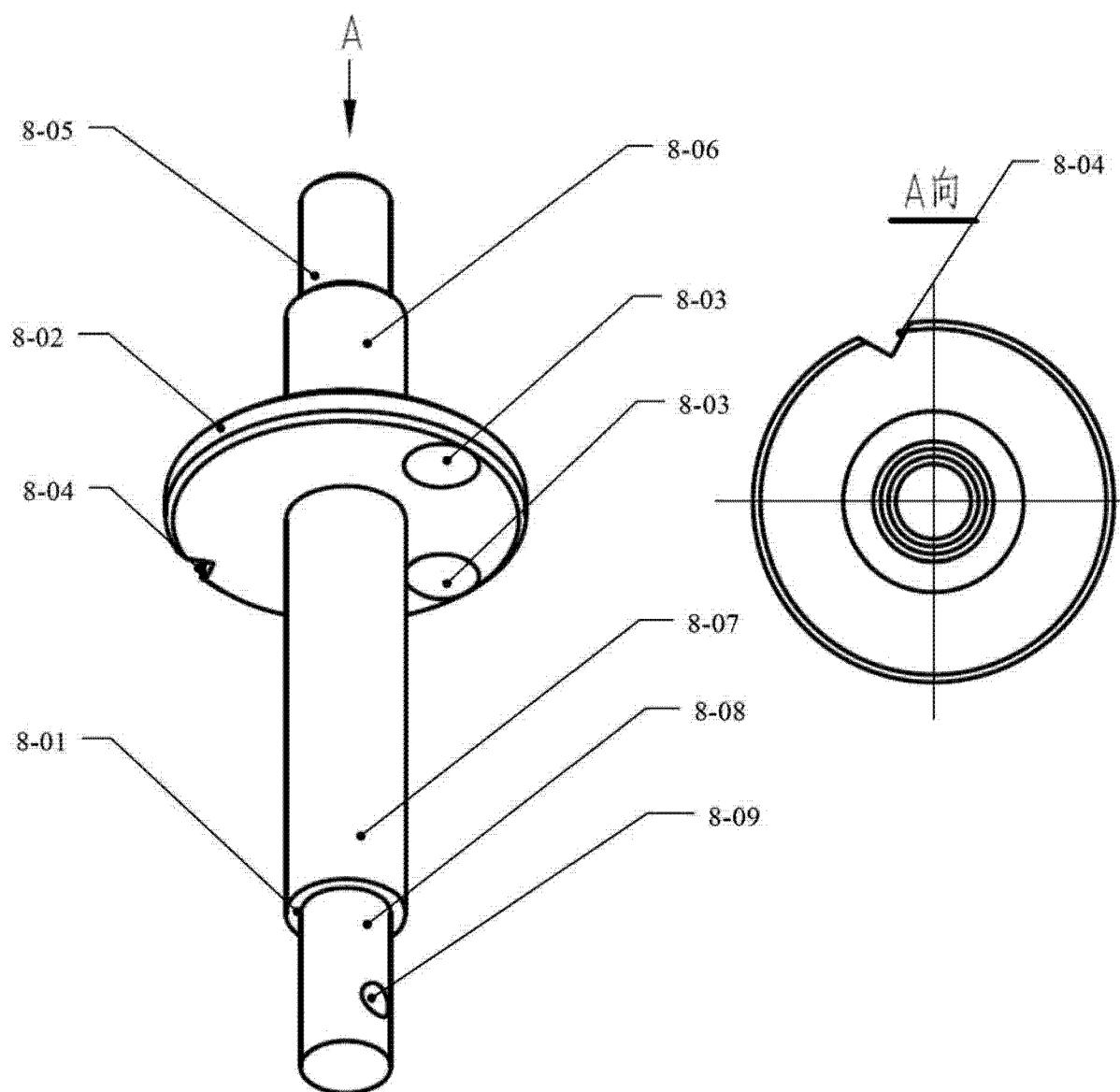


图 7

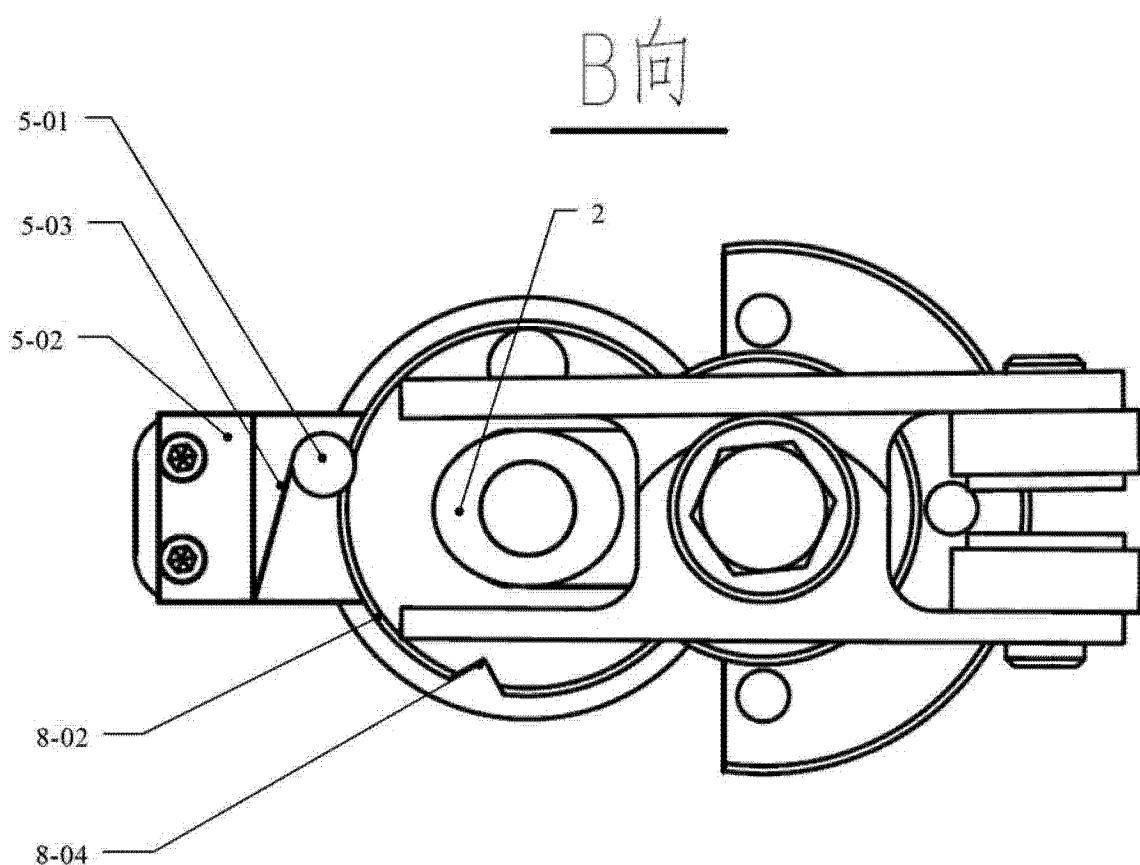


图 8

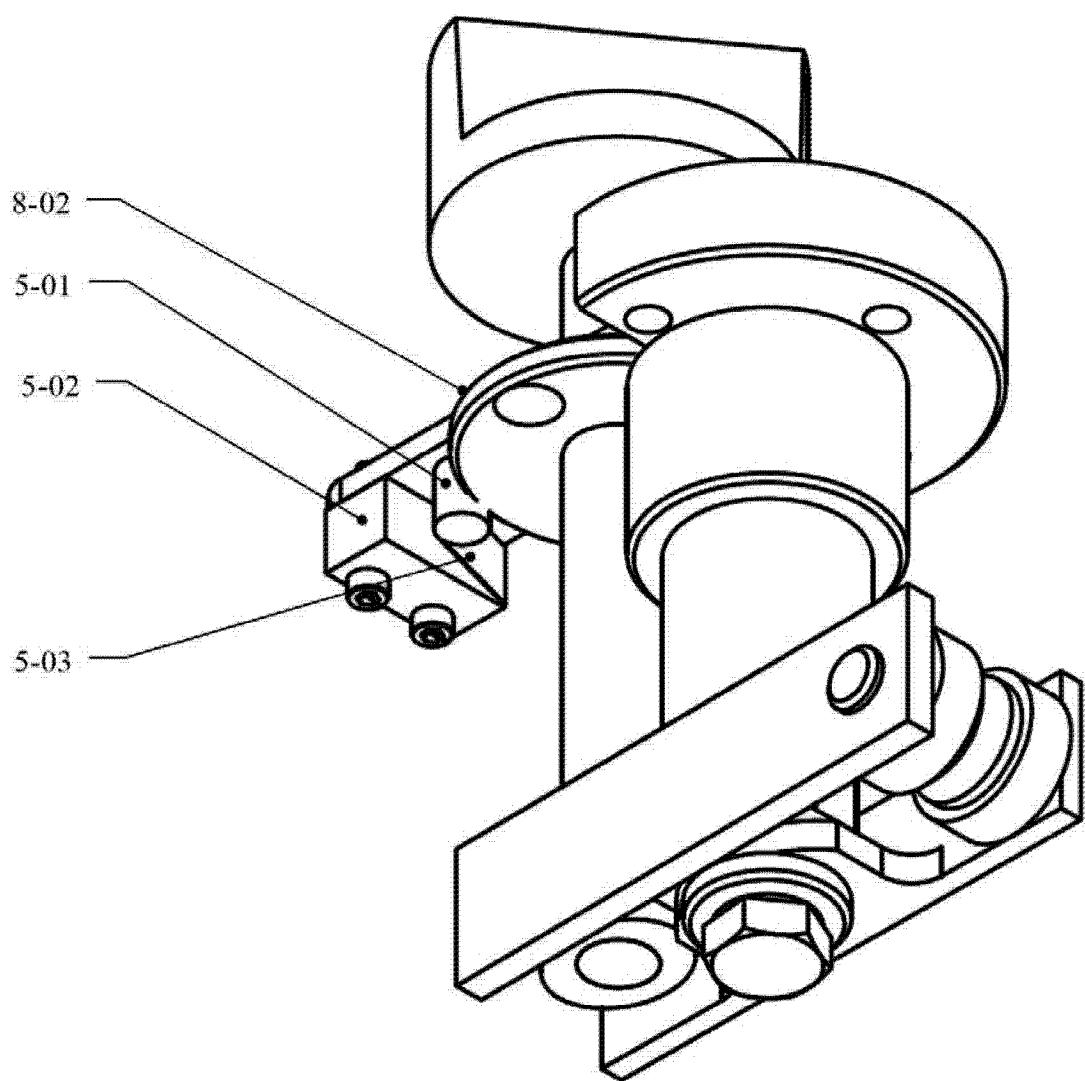


图 9