(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104792361 B
(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201510169524.8
(22)申请日 2015.04.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104792361 A
(43)申请公布日 2015.07.22
(73)专利权人 长春理工大学
地址 130022 吉林省长春市朝阳区卫星路7089号
(72)发明人 王德民 李俊烨 孙营营 刘兼 张健 朱通
(74)专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所(普通合伙) 22210
代理人 陶尊新
(51)Int.Cl.
G01D 21/02(2006.01)

审查员 周晓雪

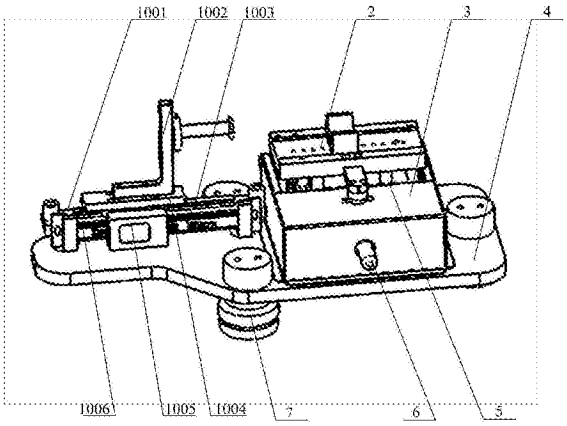
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

锥柱形件质心、质偏测量装置

(57)摘要

本发明锥柱形件质心、质偏测量装置，属于机械测量技术领域，解决了现有技术质心、质偏不能在同一台设备上测量的技术问题；本发明包括防护罩、基座、调平机构、测量机构、测试工装、转换机构、升降机构和传感器安装组件；所述调平机构包括三个调平地脚，三个调平地脚分别与基座固定连接；待测工件固定在测试工装的V型架上，测量机构用于测量待测工件的移动的距离，升降机构与测试工装固定连接，传感器安装组件用于检测待测件的质量、质心和质偏，防护罩固定连接在基座上，转换机构、升降机构和传感器安装组件均被包覆在防护罩内；在本装置上能够对待测工件进行质心和质偏的测量，有效地提高了测量精度和工作效率，且极大地降低了成本。



CN 104792361 B

1.锥柱形件质心、质偏测量装置，其特征在于，包括防护罩(3)、基座(4)、调平机构、测量机构、测试工装、转换机构(6)、升降机构(5)和传感器安装组件；

所述调平机构包括三个调平地脚(7)，三个调平地脚(7)分别与基座(4)固定连接；待测工件固定在测试工装的V型架上，测量机构用于测量待测工件的移动的距离，升降机构(5)与测试工装(2)固定连接，传感器安装组件用于检测待测件的质量、质心和质偏，防护罩(3)固定连接在基座(4)上，转换机构(6)、升降机构(5)和传感器安装组件均被包覆在防护罩(3)内。

2.根据权利要求1所述的锥柱形件质心、质偏测量装置，其特征在于，所述测量机构包括L_0标尺(1002)、滑块(1004)、滑轨(1003)、基板(1001)、横式标尺(1006)和读数滑块(1005)；L_0标尺(1002)与滑块(1004)固定连接，滑块(1004)在滑轨(1003)上滑动，滑轨(1003)固定连接在基板(1001)上，基板(1001)固定连接在基座(4)上，横式标尺(1006)固定连接在基板(1001)的侧面，读数滑块(1005)在横式标尺(1006)上滑动，且横式标尺(1006)与滑块(1004)固定连接。

3.根据权利要求1所述的锥柱形件质心、质偏测量装置，其特征在于，所述测试工装(2)包括V型架(2003)、导轨基座(2004)、偏心臂(2002)、偏心测头(2001)、质心测头(2006)和质偏支撑柱(2005)；所述导轨基座(2004)上开有导轨面，V型架(2003)在导轨基座(2004)的导轨面内滑动，偏心臂(2002)与导轨基座(2004)固定连接，偏心测头(2001)与偏心臂(2002)固定连接，两个质心测头(2006)并列固定连接在导轨基座(2004)的底部的前半部分，两个质偏支撑柱(2005)并列的固定连接在导轨基座(2004)底部的后半部分。

4.根据权利要求1所述的锥柱形件质心、质偏测量装置，其特征在于，所述升降机构(5)包括微型升降机(5003)、导轨基座支撑柱(5002)和连接板(5001)；连接板(5001)与微型升降机(5003)固定连接，四个导轨基座支撑柱(5002)分布在连接板(5001)的四个角上，每个导轨基座支撑柱(5002)的一端与连接板(5001)固定连接，另一端与导轨基座(2004)固定连接。

5.根据权利要求1所述的锥柱形件质心、质偏测量装置，其特征在于，所述转换机构(6)包括转换基座(6004)、质偏刀口支撑柱(6005)、手柄(6002)、手柄支撑柱(6001)和手柄连接架(6003)；转换基座(6004)在基座(4)上滑动，两个质偏刀口支撑柱(6005)分别固定连接在转换基座(6004)的两端，两个质偏刀口支撑柱(6005)用于承载两个质偏支撑柱(2005)，两个手柄支撑柱(6001)并列固定连接在转换基座(6004)上，手柄连接架(6003)分别与手柄支撑柱(6001)固定连接，手柄(6002)与手柄连接架(6003)固定连接。

6.根据权利要求1所述的锥柱形件质心、质偏测量装置，其特征在于，传感器安装组件包括偏心传感器受力板(6006)、偏心传感器(6007)、安装基板(8001)、称重传感器受力板(8005)、质心传感器受力板(8002)、称重传感器(8004)和质心传感器(8003)；

偏心传感器受力板(6006)固定连接在转换基座(6004)上，偏心传感器受力板(6006)位于偏心测头(2001)的正下方，偏心传感器(6007)固定连接在偏心传感器受力板(6006)上；

安装基板(8001)固定连接在基座(4)上，安装基板(8001)的一端固定连接称重传感器受力板(8005)，另一端与质心传感器受力板(8002)固定连接，称重传感器(8004)固定连接在称重传感器受力板(8005)上，质心传感器(8003)固定连接在质心传感器受力板(8002)上，称重传感器受力板(8005)与质心传感器受力板(8002)分别位于两个质心测头(2006)下

方，并位于两个质偏支撑柱(2005)的内侧。

锥柱形件质心、质偏测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械测量技术领域，具体涉及一种锥柱形件质心、质偏测量装置。

背景技术

[0002] 测量物体质量、质心、偏心的方法有很多种。测量锥柱形件的质量普遍采用称重法。

[0003] 测量质心方法包括悬挂法、作用力法和不平衡力矩法。悬挂法，可测量规则与不规则物体的质心，但效率低下，易产生人为误差且数据处理较繁琐，一般只能测量小型的物体；反作用力法，可应用于大型的物体，如车辆；不平衡力矩法，依靠的是一种静态的测试方法，一般只能应用于规则的小型物体。

[0004] 偏心主要针对回转体而言，是质心测量方法在回转体中的应用，旋转平衡法和惯量法都可以进行回转体的偏心测量。旋转平衡法主要运用了偏心回转体的动态不平衡原理，通过轴承反力变化规律可以计算得出回转体的偏心值；惯量法主要运用动态平衡原理，测量回转体绕不同轴的转动惯量，这些轴与回转体轴线平行，直到找到转动惯量最小的一个轴，这个轴与回转体轴线间的距离即为偏心值。但是惯量法和旋转平衡法会由于称重带来测量误差。

[0005] 目前，测量被测件的质心或者偏心至少需要两台设备才能完成，并且需要多次装夹和较多的人工参与，工作效率较低，一定程度上产生了不可避免的误差，降低了测量精度，且增加了投入成本。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种锥柱形件质心、质偏测量装置，解决现有技术质心、质偏不能在同一台设备上测量的技术问题。

[0007] 本发明锥柱形件质心、质偏测量装置包括防护罩、基座、调平机构、测量机构、测试工装、转换机构、升降机构和传感器安装组件；

[0008] 所述调平机构包括三个调平地脚，三个调平地脚分别与基座固定连接；待测工件固定在测试工装的V型架上，测量机构用于测量待测工件的移动的距离，升降机构与测试工装固定连接，传感器安装组件用于检测待测件的质量、质心和质偏，防护罩固定连接在基座上，转换机构、升降机构和传感器安装组件均被包覆在防护罩内。

[0009] 所述测量机构包括L_0标尺、滑块、滑轨、基板、横式标尺和读数滑块；L_0标尺与滑块固定连接，滑块在滑轨上滑动，滑轨固定连接在基板上，基板固定连接在基座上，横式标尺固定连接在基板的侧面，读数滑块在横式标尺上滑动，且横式标尺与滑块固定连接。

[0010] 所述测试工装包括V型架、导轨基座、偏心臂、偏心测头、质心测头和质偏支撑柱；所述导轨基座上开有导轨面，V型架在导轨基座的导轨面内滑动，偏心臂与导轨基座固定连接，偏心测头与偏心臂固定连接，两个质心测头并列固定连接在导轨基座的底部的前半部分，两个质偏支撑柱并列的固定连接在导轨基座底部的后半部分。

[0011] 所述升降机构包括微型升降机、导轨基座支撑柱和连接板；连接板与微型升降机固定连接，四个导轨基座支撑柱分布在连接板的四个角上，每个导轨基座支撑柱的一端与连接板固定连接，另一端与导轨基座固定连接。

[0012] 所述转换机构包括转换基座、质偏刀口支撑柱、手柄、手柄支撑柱6001和手柄连接架；转换基座在基座上滑动，两个质偏刀口支撑柱分别固定连接在转换基座的两端，两个质偏刀口支撑柱用于承载两个质偏支撑柱，两个手柄支撑柱并列固定连接在转换基座上，手柄连接架分别与手柄支撑柱固定连接，手柄与手柄连接架固定连接。

[0013] 传感器安装组件包括偏心传感器受力板、偏心传感器、安装基板、称重传感器受力板、质心传感器受力板、称重传感器和质心传感器；

[0014] 偏心传感器受力板固定连接在转换基座上，偏心传感器受力板位于偏心测头的正下方，偏心传感器固定连接在偏心传感器受力板上；

[0015] 安装基板固定连接在基座上，安装基板的一端固定连接称重传感器受力板，另一端与质心传感器受力板固定连接，称重传感器固定连接在称重传感器受力板上，质心传感器固定连接在质心传感器受力板上，称重传感器受力板与质心传感器受力板分别位于两个质心测头下方，并位于两个质偏支撑柱的内侧。

[0016] 测量质心的过程为：转动微型升降机的手柄使测量架处于上升并到达最高位置，将待测工件放置在V型架上；

[0017] 旋转转换机构的升降手柄，使两个质心测头下降，分别落在称重传感器上和质心传感器上，并旋转地脚以保证导轨基座水平，记录此时称重传感器上和质心传感器的读数值，测试完成后升起导轨基座。

[0018] 移动L_0标尺至与待测工件的尖端相接触，并记下此时的横式标尺读数L_0，再次采集此时的称重传感器上和质心传感器读数，由工控机自动计算出质量及质心值。

[0019] 测量质偏的过程为：在完成对待测工件的质量和质心测量后，通过升降机构和转换机构使偏心测头落在偏心传感器，并且两个质偏支撑柱分别落在两个质偏刀口支撑上，采集此时的偏心传感器读数；偏心传感器与计算机相连进行数据采集和处理；

[0020] 按待测工件尾翼自然分瓣的角度或后盖安装螺钉的角度为记号将待测工件圆周四等分并作标识，每90°进行一次锥柱形件的偏心测量，并采集在不同测量领域的偏心传感器读数，并由工控机自动计算出锥柱形件的偏心矩和偏心角。

[0021] 最后通过升降机构升起测量架，并卸下待测工件。

[0022] 本发明的有益技术效果：本发明通过转换机构和升降机构，实现对被测工件进行质心测量与质偏测量的相互转换，在本装置上能够对待测工件进行质心和质偏的测量，有效地提高了测量精度和工作效率，且极大地降低了成本。

附图说明

[0023] 附图1为本发明锥柱形件质心、质偏测量装置的三维结构示意图；

[0024] 附图2为本发明锥柱形件质心、质偏测量装置的测试工装结构示意图；

[0025] 附图3为本发明锥柱形件质心、质偏测量装置的升降机构结构示意图；

[0026] 附图4为本发明锥柱形件质心、质偏测量装置的转换机构结构示意图；

[0027] 附图5为本发明锥柱形件质心、质偏测量装置的部分传感器安装组件结构示意图；

[0028] 其中，1001、基板，1002、L_0标尺，1003、滑轨，1004、滑块，1005、读数滑块，1006、横式标尺；2、测试工装，2001、偏心测头，2002、偏心臂，2003、V型架，2004、导轨基座，2005、质偏支撑柱，2006、质心测头；3、防护罩，4、基座，5、升降机构，5001、连接板，5002、导轨基座支撑柱，5003、微型升降机；6、转换机构，6001、手柄支撑柱，6002、手柄，6003、手柄连接架，6004、转换基座，6005、质偏刀口支撑柱，6006、偏心传感器受力板，6007、偏心传感器；7、调平地脚，8001、安装基板，8002、质心传感器受力板，8003、质心传感器，8004、称重传感器，8005、称重传感器受力板。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明作进一步阐述。

[0030] 具体实施方式一：

[0031] 参见附图1、附图2、附图3、附图4和附图5，本发明锥柱形件质心、质偏测量装置包括防护罩3、基座4、调平机构、测量机构、测试工装2、转换机构6、升降机构5和传感器安装组件；

[0032] 所述调平机构包括三个调平地脚7，三个调平地脚7分别与基座4固定连接；待测工件固定在测试工装2的V型架上，测量机构用于测量待测工件的移动的距离，升降机构5与测试工装2固定连接，传感器安装组件用于检测待测件的质量、质心和质偏，防护罩3固定连接在基座4上，转换机构6、升降机构5和传感器安装组件均被包覆在防护罩3内。

[0033] 所述测量机构包括L_0标尺1002、滑块1004、滑轨1003、基板1001、横式标尺1006和读数滑块1005；L_0标尺1002与滑块1004固定连接，滑块1004在滑轨1003上滑动，滑轨1003固定连接在基板1001上，基板1001固定连接在基座4上，横式标尺1006固定连接在基板1001的侧面，读数滑块1005在横式标尺1006上滑动，且横式标尺1006与滑块1004固定连接。

[0034] 所述测试工装2包括V型架2003、导轨基座2004、偏心臂2002、偏心测头2001、质心测头2006和质偏支撑柱2005；所述导轨基座2004上开有导轨面，V型架2003在导轨基座2004的导轨面内滑动，偏心臂2002与导轨基座2004固定连接，偏心测头2001与偏心臂2002固定连接，两个质心测头2006并列固定连接在导轨基座2004的底部的前半部分，两个质偏支撑柱2005并列的固定连接在导轨基座2004底部的后半部分。

[0035] 所述升降机构5包括微型升降机5003、导轨基座支撑柱5002和连接板5001；连接板5001与微型升降机5003固定连接，四个导轨基座支撑柱5002分布在连接板5001的四个角上，每个导轨基座支撑柱5002的一端与连接板5001固定连接，另一端与导轨基座2004固定连接。

[0036] 所述转换机构6包括转换基座6004、质偏刀口支撑柱6005、手柄6002、手柄支撑柱6001和手柄连接架6003；转换基座6004在基座4上滑动，两个质偏刀口支撑柱6005分别固定连接在转换基座6005的两端，两个质偏刀口支撑柱6005用于承载两个质偏支撑柱2005，两个手柄支撑柱6001并列固定连接在转换基座6004上，手柄连接架6003分别与手柄支撑柱6001固定连接，手柄6002与手柄连接架6003固定连接。

[0037] 传感器安装组件包括偏心传感器受力板6006、偏心传感器6007、安装基板8001、称重传感器受力板8005、质心传感器受力板8002、称重传感器8004和质心传感器8003；

[0038] 偏心传感器受力板6006固定连接在转换基座6004上，偏心传感器受力板6006位于

偏心测头2001的正下方，偏心传感器6007固定连接在偏心传感器受力板6006上；

[0039] 安装基板8001固定连接在基座4上，安装基板8001的一端固定连接称重传感器受力板8005，另一端与质心传感器受力板8002固定连接，称重传感器8004固定连接在称重传感器受力板8005上，质心传感器8003固定连接在质心传感器受力板8002上，称重传感器受力板8005与质心传感器受力板8002分别位于两个质心测头2006下方，并位于两个质偏支撑柱2005的内侧。

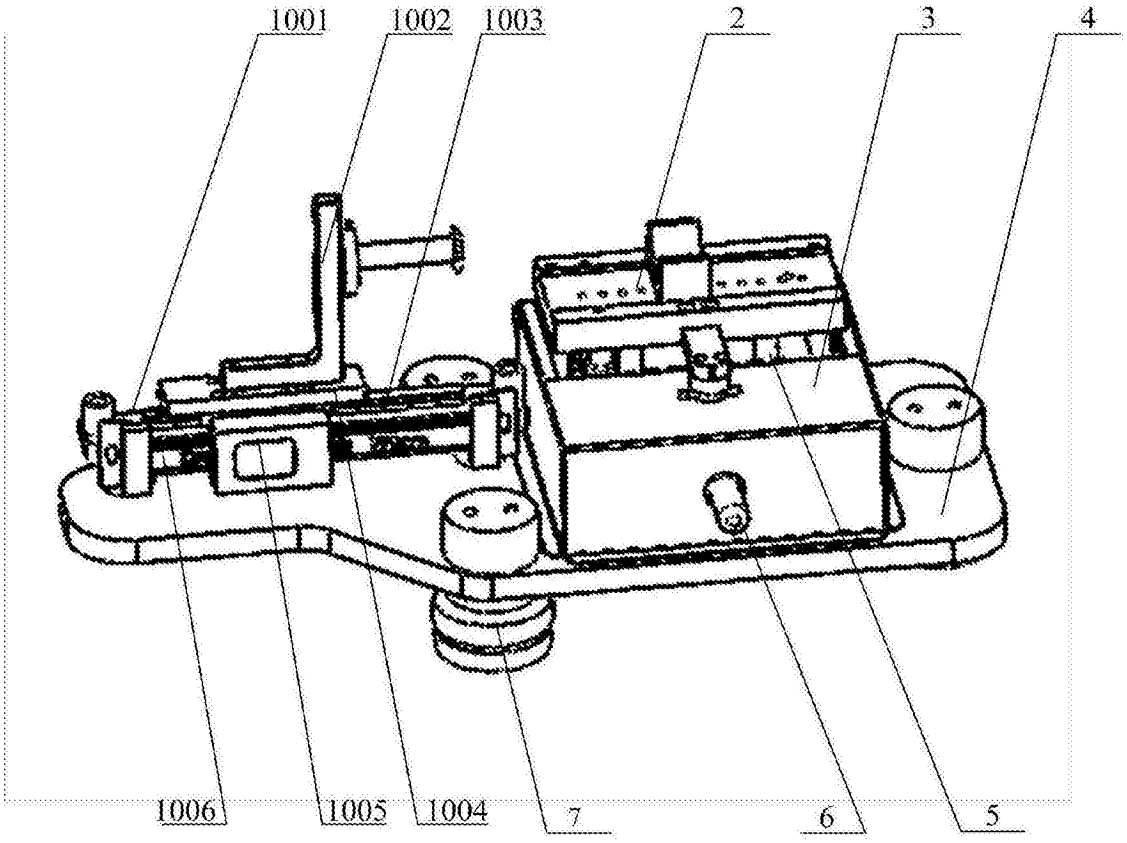

1001
1002
1003
2
3
4
1006
1005
1004
7
6
5

图1

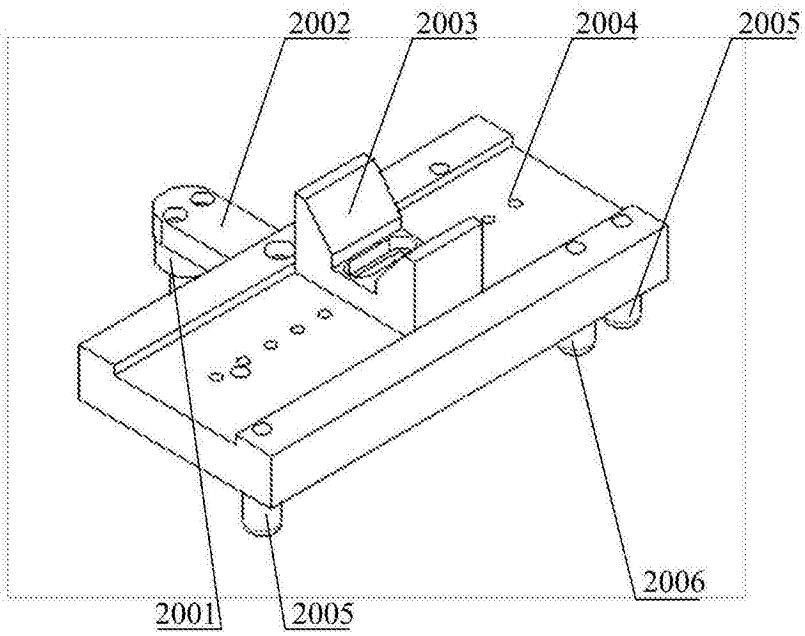

2002
2003
2004
2005
2006
2001
2005

图2

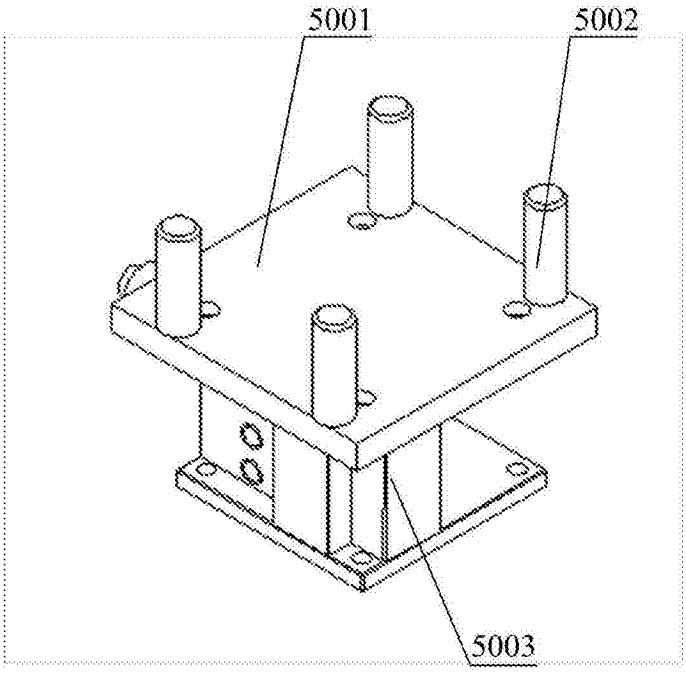


图3

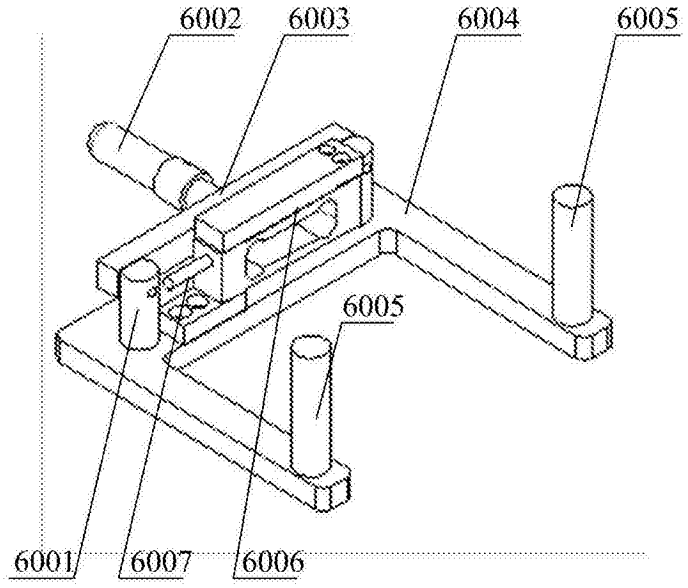


图4

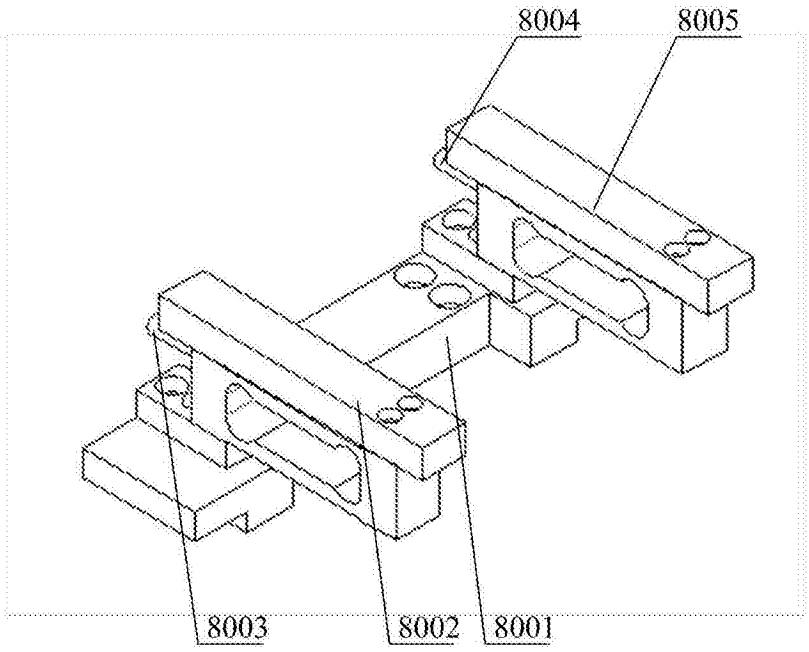


图5