



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111637347 B

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 202010518261.8

F16M 11/10 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.09

F16M 11/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111637347 A

(56) 对比文件

US 5291270 A, 1994.03.01

US 5291270 A, 1994.03.01

(43) 申请公布日 2020.09.08

CN 108562992 A, 2018.09.21

(73) 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

CN 105827144 A, 2016.08.03

CN 207113812 U, 2018.03.16

地址 130033 吉林省长春市长春经济技术开发区东南湖大路3888号

CN 101105419 A, 2008.01.16

CN 108200325 A, 2018.06.22

(72) 发明人 杨飞 曹海峰 刘炎森 安其昌 张景旭

EP 0094522 A2, 1983.11.23

US 4899061 A, 1990.02.06

US 4691586 A, 1987.09.08

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

DE 102010006505 A1, 2011.08.18

代理人 徐丽

审查员 石振鹏

(51) Int. Cl.

F16M 13/02 (2006.01)

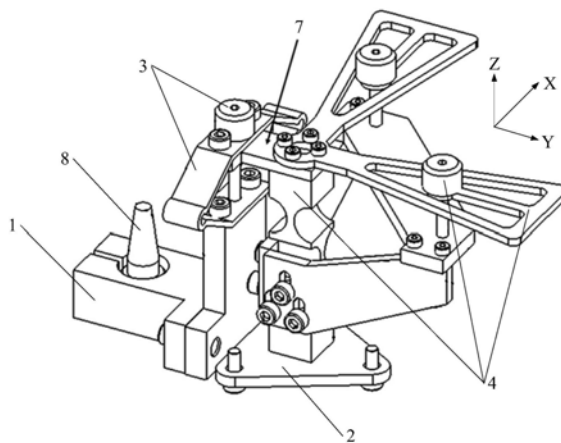
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种拼接镜边缘传感器安装装置

(57) 摘要

本发明公开了一种拼接镜边缘传感器安装装置,包括:用于设置边缘传感器的固定部;用于与拼接镜固定连接的安装座;连接于固定部和安装座之间的调整机构,调整机构可调整固定部沿Z轴移动的位移、绕X轴转动的角度以及绕Y轴转动的角度。该拼接镜边缘传感器安装装置通过增设调整机构,来调整固定部沿Z轴移动的位移、绕X轴转动的角度及绕Y轴转动的角度,以使固定部带动边缘传感器调整位姿,从而可保证边缘传感器每次安装时的安装精度。另外,由于调整机构的存在,对安装座与拼接镜的安装精度要求不高,便于该拼接镜边缘传感器安装装置整体与拼接镜的连接,即便是拼接子镜的背面被破坏,也并不影响该拼接镜边缘传感器安装装置的再次安装。



1. 一种拼接镜边缘传感器安装装置,其特征在于,包括:
  - 用于设置边缘传感器(8)的固定部(1);
  - 用于与拼接镜固定连接的安装座(2);
  - 连接于所述固定部(1)和所述安装座(2)之间的调整机构,所述调整机构可调整所述固定部(1)沿Z轴移动的位移、绕X轴转动的角度以及绕Y轴转动的角度;所述调整机构包括:
    - 用于调整所述固定部(1)沿Z轴移动的位移的垂直位移调整机构(3),所述垂直位移调整机构(3)与所述固定部(1)相连;
    - 用于调整所述固定部(1)分别绕X轴和Y轴转动的角度的二面角调整机构(4),所述二面角调整机构(4)连接于所述垂直位移调整机构(3)和所述安装座(2)之间;
    - 其中,所述二面角调整机构(4)包括:
      - 双轴正交柔性铰链(41),所述双轴正交柔性铰链(41)的第一端与所述安装座(2)固定连接,所述双轴正交柔性铰链(41)的第二端与所述垂直位移调整机构(3)相连;
      - 与所述第二端相连、用于对所述双轴正交柔性铰链(41)分别施加绕X轴和绕Y轴转动的力矩的力矩促动器;所述力矩促动器包括:
        - 与所述第二端固定连接的两个调整叶片(42),两个所述调整叶片(42)垂直设置;
        - 靠近所述第一端的固设于所述双轴正交柔性铰链(41)的支撑件(5);
        - 穿设于所述调整叶片(42)并与所述支撑件(5)螺纹连接的第二调节旋钮(43),所述第二调节旋钮(43)与所述第二端具有预设距离,以通过旋拧所述第二调节旋钮(43),对所述双轴正交柔性铰链(41)施加力矩。
2. 根据权利要求1所述的拼接镜边缘传感器安装装置,其特征在于,所述垂直位移调整机构(3)包括:
  - 用于在外力作用下产生形变的柔性件(31);
  - 穿设于所述柔性件(31)并与所述固定部(1)螺纹连接的第一调节旋钮(32),以通过旋拧所述第一调节旋钮(32),对所述柔性件(31)产生挤压力,调整所述固定部(1)沿Z轴移动的位移。
3. 根据权利要求2所述的拼接镜边缘传感器安装装置,其特征在于,所述柔性件(31)为轴对称结构,所述柔性件(31)的对称轴平行于Z轴;所述第一调节旋钮(32)的轴线与所述对称轴重合设置。
4. 根据权利要求1-3任一项所述的拼接镜边缘传感器安装装置,其特征在于,所述支撑件(5)包括:
  - 分别与所述双轴正交柔性铰链(41)相连的两个竖直支撑板(51);
  - 两端分别与两个所述竖直支撑板(51)对应相连的水平支撑板(52),所述第二调节旋钮(43)与所述水平支撑板(52)螺纹连接。
5. 根据权利要求1-3任一项所述的拼接镜边缘传感器安装装置,其特征在于,所述固定部(1)通过第一转接板(6)与所述垂直位移调整机构(3)相连,所述固定部(1)与所述第一转接板(6)可拆卸连接。
6. 根据权利要求1-3任一项所述的拼接镜边缘传感器安装装置,其特征在于,所述固定部(1)的预设平面设有用于配合光学测量装置检测所述固定部(1)的位姿的反射介质层,以判断所述固定部(1)的位姿是否调整到位。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的拼接镜边缘传感器安装装置,其特征在于,所述安装座(2)设有三个非共线的安装孔,以通过与之适配的安装螺钉实现所述安装座(2)与拼接镜的可拆卸连接。

## 一种拼接镜边缘传感器安装装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光学辅助设备技术领域,更具体地说,涉及一种拼接镜边缘传感器安装装置。

### 背景技术

[0002] 为了观测到更加遥远、更加暗弱的天文目标和天文现象,需要借助更加先进的光学红外望远镜进行观测。可以理解的是,天文望远镜的光学分辨率与望远镜口径和观测波长有关,在观测波长一定时,需要增大天文望远镜的口径来获得更高的光学分辨和集光能力。

[0003] 由于受限于镜坯制造、光学加工、运输装调、结构设计、技术风险以及成本控制等一系列现实因素的制约,目前单主镜望远镜的口径只能做到8m级,要想突破8m级口径的限制,则需要采用拼接镜面技术,通过在主镜镜面的不同位置拼接子镜,来扩大天文望远镜的口径。

[0004] 可以理解的是,在主镜镜面不同位置的子镜,其中心法线的空间向量不同,在子镜受到重力、风载、振动、热梯度等因素的影响时,子镜的空间位姿将发生变化。现有技术中,通常采用位移促动器来调整拼接子镜的位姿,以使拼接子镜与主镜共相,从而使拼接主镜实现与等口径单镜相等的光学分辨率。

[0005] 同时,现有技术中采用边缘传感器来检测相邻两个拼接镜边缘处的位移变化,然后由主动光学控制系统计算出相邻拼接镜各自的空间位姿,以对位移促动器进行反馈控制,通过边缘传感器的检测信号,来控制位移促动器动作,以使位移促动器将拼接镜重新调整到共相姿态。

[0006] 然而,在现有技术中,边缘传感器均采用粘接的方式直接固定在相邻两个拼接镜的背面拼缝边缘处,这种情况下,在需要对拼接镜进行重新镀膜或者更换时,则需要依靠外力将边缘传感器从拼接镜上强制拆下,这就容易导致拼接子镜的背面被破坏,从而影响边缘传感器再次安装时的精度。

[0007] 综上所述,如何提供一种能够确保边缘传感器的安装精度的拼接镜边缘传感器安装装置,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种拼接镜边缘传感器安装装置,可确保边缘传感器的安装精度。

[0009] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0010] 一种拼接镜边缘传感器安装装置,包括:

[0011] 用于设置边缘传感器的固定部;

[0012] 用于与拼接镜固定连接的安装座;

[0013] 连接于所述固定部和所述安装座之间的调整机构,所述调整机构可调整所述固定

部沿Z轴移动的位移、绕X轴转动的角度以及绕Y轴转动的角度。

[0014] 优选地,所述调整机构包括:

[0015] 用于调整所述固定部沿Z轴移动的位移的垂直位移调整机构,所述垂直位移调整机构与所述固定部相连;

[0016] 用于调整所述固定部分别绕X轴和Y轴转动的角度的二面角调整机构,所述二面角调整机构连接于所述垂直位移调整机构和所述安装座之间。

[0017] 优选地,所述垂直位移调整机构包括:

[0018] 用于在外力作用下产生形变的柔性件;

[0019] 穿设于所述柔性件并与所述固定部螺纹连接的第一调节旋钮,以通过旋拧所述第一调节旋钮,对所述柔性件产生挤压力,调整所述固定部沿Z轴移动的位移。

[0020] 优选地,所述柔性件为轴对称结构,所述柔性件的对称轴平行于Z轴;所述第一调节旋钮的轴线与所述对称轴重合设置。

[0021] 优选地,所述二面角调整机构包括:

[0022] 双轴正交柔性铰链,所述双轴正交柔性铰链的第一端与所述安装座固定连接,所述双轴正交柔性铰链的第二端与所述垂直位移调整机构相连;

[0023] 与所述第二端相连、用于对所述双轴正交柔性铰链分别施加绕X轴和绕Y轴转动的力矩的力矩促动器。

[0024] 优选地,所述力矩促动器包括:

[0025] 与所述第二端固定连接的两个调整叶片,两个所述调整叶片垂直设置;

[0026] 靠近所述第一端的固设于所述双轴正交柔性铰链的支撑件;

[0027] 穿设于所述调整叶片并与所述支撑件螺纹连接的第二调节旋钮,所述第二调节旋钮与所述第二端具有预设距离,以通过旋拧所述第二调节旋钮,对所述双轴正交柔性铰链施加力矩。

[0028] 优选地,所述支撑件包括:

[0029] 分别与所述双轴正交柔性铰链相连的两个竖直支撑板;

[0030] 两端分别与两个所述竖直支撑板对应相连的水平支撑板,所述第二调节旋钮与所述水平支撑板螺纹连接。

[0031] 优选地,所述固定部通过第一转接板与所述垂直位移调整机构相连,所述固定部与所述第一转接板可拆卸连接。

[0032] 优选地,所述固定部的预设平面设有用于配合光学测量装置检测所述固定部的位姿的反射介质层,以判断所述固定部的位姿是否调整到位。

[0033] 优选地,所述安装座设有三个非共线的安装孔,以通过与之适配的安装螺钉实现所述安装座与拼接镜的可拆卸连接。

[0034] 本发明提供的拼接镜边缘传感器安装装置,通过增设调整机构,来调整固定部沿Z轴移动的位移、绕X轴转动的角度以及绕Y轴转动的角度,以使固定部带动边缘传感器调整位姿,从而可以保证边缘传感器每次安装时的安装精度。另外,由于调整机构的存在,对安装座与拼接镜的安装精度要求不高,从而便于该拼接镜边缘传感器安装装置整体与拼接镜的连接,即便是拼接子镜的背面被破坏,也并不影响该拼接镜边缘传感器安装装置的再次安装。

## 附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其它的附图。

[0036] 图1为本发明具体实施例所提供的拼接镜边缘传感器安装装置的结构示意图;

[0037] 图2为图1中固定部和垂直位移调整机构组装后的结构示意图;

[0038] 图3为图1中安装座和二面角调整机构的结构示意图。

[0039] 图1至图3中的附图标记如下:

[0040] 1为固定部、2为安装座、3为垂直位移调整机构、31为柔性件、32为第一调节旋钮、4为二面角调整机构、41为双轴正交柔性铰链、42为调整叶片、43为第二调节旋钮、5为支撑件、51为竖直支撑板、52为水平支撑板、6为第一转接板、7为第二转接板、8为边缘传感器。

## 具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 本发明的核心是提供一种拼接镜边缘传感器安装装置,可确保边缘传感器的安装精度。

[0043] 请参考图1-图3,图1为本发明具体实施例所提供的拼接镜边缘传感器安装装置的结构示意图;图2为图1中固定部和垂直位移调整机构组装后的结构示意图;图3为图1中安装座和二面角调整机构的结构示意图。

[0044] 本发明提供一种拼接镜边缘传感器安装装置,主要包括固定部1、安装座2和调整机构等。

[0045] 具体地,固定部1用于设置边缘传感器8,以对边缘传感器8起到固定和支撑的作用。

[0046] 本发明对固定部1的具体结构不做限定,只要能够起到设置边缘传感器8的作用即可。例如,如图2所示,固定部1为夹持件,夹持件包括用于与边缘传感器8的外周部配合的夹持孔,夹持孔的侧壁开设有与之垂直连通的螺纹孔,夹持件对应螺纹孔的位置开设有让位缺口。安装时,将边缘传感器8放入该夹持孔中,再通过穿过让位缺口与螺纹孔配合连接的螺钉,将边缘传感器8顶紧即可。

[0047] 当然,图2只是给出了固定部1的一种实现方式,本领域技术人员也可以根据实际需要采用常规的固定结构来固定边缘传感器8。

[0048] 安装座2用于与拼接镜固定连接,以实现该拼接镜边缘传感器安装装置的整体固定。

[0049] 本发明对安装座2与拼接镜的具体固定方式不做限定,只要能够使安装座2与拼接镜固定连接即可。例如,安装座2可以通过粘接的方式与拼接镜背面的拼缝边缘处粘接固定。

[0050] 当然,考虑到对拼接镜进行重新镀膜或者更换时,拼接镜边缘传感器安装装置整体拆卸的方便性,作为一种优选方案,如图1和图3所示,安装座2设有三个非共线的安装孔,以通过与之适配的安装螺钉实现安装座2与拼接镜的可拆卸连接。

[0051] 安装前,与安装孔适配的安装螺钉预先安装在拼接镜背面拼缝边缘处的沉头孔中,安装时,优选在安装螺钉上套上弹簧,然后使安装螺钉穿过安装座2,通过螺母将安装座2固定,实现安装座2与拼接镜的连接。

[0052] 拆卸时,直接松开螺母,使安装座2与拼接镜分离即可,可见,这种可拆卸的安装孔结构,保证了在对拼接镜进行重新镀膜或者更换时不会损坏拼接镜的背面。

[0053] 更为重要的是,固定部1和安装座2之间连接有调整机构,调整机构可调整固定部1沿Z轴移动的位移,固定部1绕X轴转动的角度,以及固定部1绕Y轴转动的角度,以对固定部1的位置进行调整,从而使固定部1带动边缘传感器8调整位姿至所需状态。

[0054] 也就是说,安装时,将边缘传感器8设置在固定部1上,并将安装座2与拼接镜固定连接,实现拼接镜边缘传感器安装装置整体的初始安装。然后,再通过调整机构调整固定部1沿Z轴移动的位移、绕X轴转动的角度以及绕Y轴转动的角度,达到调整边缘传感器8位姿的目的,以保证边缘传感器8的安装精度。

[0055] 由此可以看出,本发明提供的拼接镜边缘传感器安装装置,通过增设调整机构,来调整固定部1沿Z轴移动的位移、绕X轴转动的角度以及绕Y轴转动的角度,以使固定部1带动边缘传感器8调整位姿,从而可以保证边缘传感器8每次安装时的安装精度。另外,由于调整机构的存在,对安装座2与拼接镜的安装精度要求不高,从而便于该拼接镜边缘传感器安装装置整体与拼接镜的连接,即便是拼接子镜的背面被破坏,也并不影响该拼接镜边缘传感器安装装置的再次安装。

[0056] 需要说明的是,本实施例对调整机构的具体结构不做限定,只要能够实现上述调整目的即可。

[0057] 考虑到调整机构具体结构的一种优选实现方式,在上述实施例的基础之上,调整机构包括垂直位移调整机构3和二面角调整机构4,垂直位移调整机构3与固定部1相连,用于调整固定部1沿Z轴移动的位移;二面角调整机构4连接于垂直位移调整机构3和安装座2之间,用于调整固定部1分别绕X轴和Y轴转动的角度。

[0058] 也就是说,本实施例中,固定部1沿Z轴移动的位移调整与固定部1分别绕X轴和Y轴转动的角度调整相互独立,本实施例通过垂直位移调整机构3来直接调整固定部1沿Z轴移动的位移;并将固定部1分别绕X轴和Y轴转动的角度调整集成于二面角调整机构4,以利用二面角调整机构4来调整垂直位移调整机构3和固定部1整体绕X轴和Y轴转动的角度。

[0059] 具体地,考虑到垂直位移调整机构3具体结构的优选实现方式,在上述实施例的基础之上,垂直位移调整机构3包括柔性件31和第一调节旋钮32,柔性件31在外力作用下产生形变,第一调节旋钮32穿设于柔性件31,且与固定部1螺纹连接,也即,柔性件31夹设于固定部1与第一调节旋钮32之间,以通过旋拧第一调节旋钮32,对柔性件31产生挤压力,使柔性件31产生形变,以使固定部1能够在螺纹的作用下沿第一调节旋钮32的轴线方向升降,达到调整固定部1沿Z轴移动的位移的目的。

[0060] 可以理解的是,第一调节旋钮32的轴线方向平行于Z轴,以对柔性件31施加竖直方向的作用力,使柔性件31产生垂直位移。

[0061] 考虑到柔性件31具体结构的简单及便于实现性,在上述实施例的基础之上,柔性件31为轴对称结构,柔性件31的对称轴平行于Z轴;第一调节旋钮32的轴线与对称轴重合设置。

[0062] 可以理解的是,柔性件31关于平行于Z轴的对称轴对称设置,且第一调节旋钮32的作用力沿对称轴所在的方向作用于柔性件31,可以使柔性件31受力均匀。

[0063] 如图2所示,柔性件31包括上下对接的两个弹片,两个弹片的对接处与垂直于Z轴的转轴转动连接,两个弹片均包括水平部和位于水平部两侧的倾斜部,两个弹片形成类似于菱形的结构。

[0064] 另外,考虑到二面角调整机构4具体结构的优选实现方式,在上述实施例的基础之上,二面角调整机构4包括双轴正交柔性铰链41和力矩促动器,双轴正交柔性铰链41的第一端与安装座2固定连接,双轴正交柔性铰链41的第二端与垂直位移调整机构3相连;力矩促动器与双轴正交柔性铰链41的第二端相连,以对该端施加使双轴正交柔性铰链41分别绕X轴和绕Y轴转动的力矩。

[0065] 也就是说,本实施例通过力矩促动器对双轴正交柔性铰链41分别施加绕X轴和绕Y轴转动的力矩,使双轴正交柔性铰链41的第二端带动垂直位移调整机构3整体绕X轴和绕Y轴转动,最终使边缘传感器8的转角调整到位。

[0066] 可以理解的是,双轴正交柔性铰链41无摩擦,连续可调,调整精度高,进一步提高了边缘传感器8的安装精度。

[0067] 考虑到力矩促动器具体结构的实现,在上述实施例的基础之上,力矩促动器包括两个相互垂直的调整叶片42、支撑件5和第二调节旋钮43,两个调整叶片42分别与双轴正交柔性铰链41的第二端固定连接,支撑件5靠近双轴正交柔性铰链41的第一端固设于双轴正交柔性铰链41上,第二调节旋钮43穿设于调整叶片42,并与支撑件5螺纹连接,第二调节旋钮43与双轴正交柔性铰链41的第二端具有预设距离,以通过旋拧第二调节旋钮43,对双轴正交柔性铰链41施加力矩。

[0068] 也就是说,本实施例通过旋拧第二调节旋钮43,实现力矩的输出,位于两个调整叶片42上的两个第二调节旋钮43分别用于调整对双轴正交柔性铰链41施加的绕X轴和绕Y轴转动的力矩,进而使双轴正交柔性铰链41的第二端产生绕X轴和绕Y轴转动的角度形变。

[0069] 需要说明的是,本实施例对第二调节旋钮43与双轴正交柔性铰链41的第二端的预设距离不做具体限定。

[0070] 可以理解的是,在旋拧第二调节旋钮43时,第二调节旋钮43通过调整叶片42对双轴正交柔性铰链41施加力矩,第二调节旋钮43输出的力矩与第二调节旋钮43的位移变化量具有一定的相关函数关系,调整叶片42通过杠杆的作用,按一定的比例缩小双轴正交柔性铰链41的第二端的位移,因此,可通过调整第二调节旋钮43提高边缘传感器8二面角的调节精度。

[0071] 需要说明的是,通过合理的结构设计,可以使调整叶片42具有较好的柔性自洽性,从而可通过调整叶片42的变形协调,使第二调节旋钮43的轴线始终保持在竖直方向上,也即,平行于Z轴。

[0072] 考虑到支撑件5结构的简单性,在上述实施例的基础之上,支撑件5包括两个竖直支撑板51和一个水平支撑板52,两个竖直支撑板51分别与双轴正交柔性铰链41相连,水平



支撑板52的两端分别与两个垂直支撑板51对应相连,第二调节旋钮43与水平支撑板52螺纹连接。

[0073] 可以看出,该支撑件5的结构简单,重量轻。

[0074] 需要说明的是,在上述各个实施例中,对固定部1与垂直位移调整机构3的具体连接方式不做限定,作为一种优选方案,固定部1通过第一转接板6与垂直位移调整机构3相连,固定部1与第一转接板6可拆卸连接,以便于通过拆卸的方式,更换不同的固定部1,以适应边缘传感器8的升级换代,也即,当边缘传感器8升级换代后,只需要更换与边缘传感器8相适配的固定部1即可,通用性好,易于修护和升级。

[0075] 同时,第一转接板6可以始终与垂直位移调整机构3相连,以方便固定部1与垂直位移调整机构3的连接。

[0076] 另外,在上述各个实施例中,对垂直位移调整机构3和二面角调整机构4的具体连接方式不做限定,作为一种优选方案,垂直位移调整机构3通过第二转接板7与二面角调整机构4相连。例如,如图1所示,第二转接板7的一端与双轴正交柔性铰链41的第二端固定连接,另一端与柔性件31固定连接。

[0077] 为了方便确认边缘传感器8的位姿是否调整到位,在上述各个实施例的基础之上,固定部1的预设平面设有用于配合光学测量装置检测固定部1的位姿的反射介质层,以判断固定部1的位姿是否调整到位。

[0078] 也就是说,本实施例通过在固定部1的预设平面设置反射介质层,使反射介质层配合专门的光学测量装置来检测固定部1的位姿,从而通过判断固定部1的位姿是否调整到位,来确认边缘传感器8的位姿是否调整到位。

[0079] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0080] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0081] 以上对本发明所提供的拼接镜边缘传感器安装装置进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

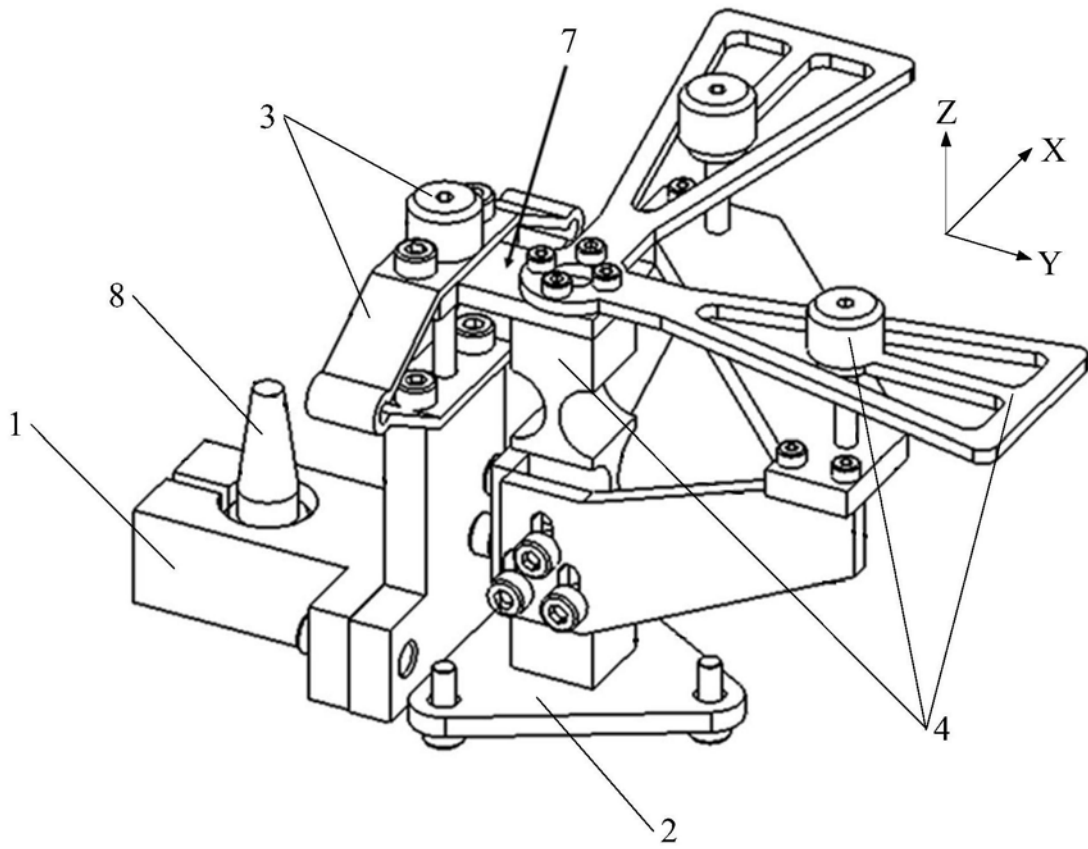


图1

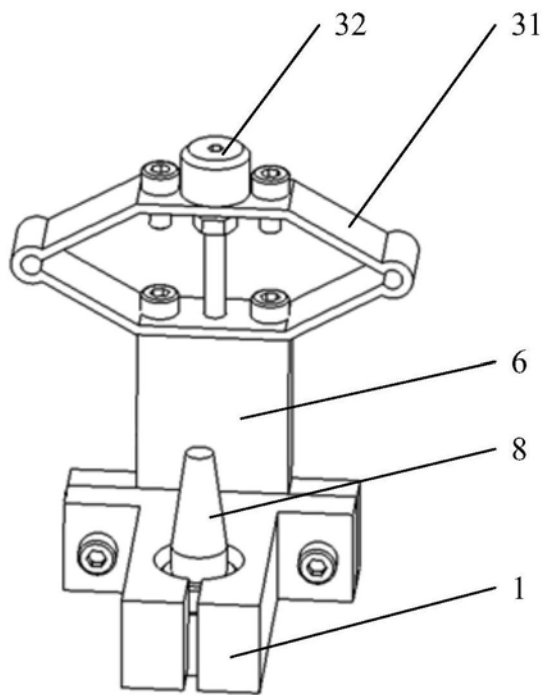


图2

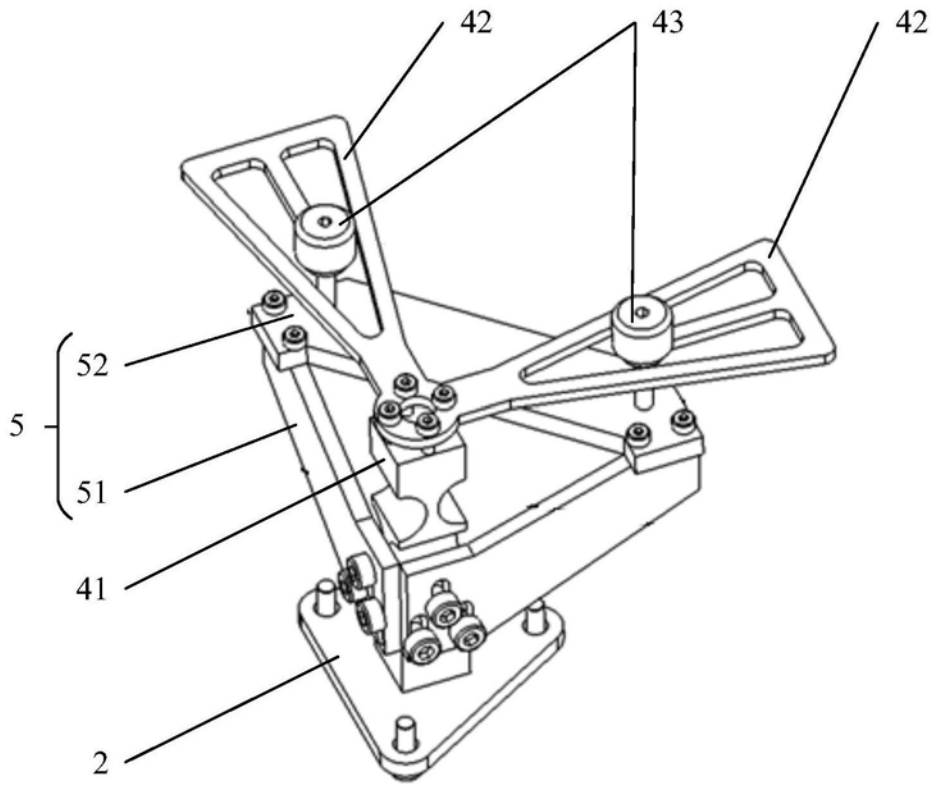


图3