



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108693616 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201810601685.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.06.12

G02B 7/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G02B 27/09 (2006.01)

申请公布号 CN 108693616 A

审查员 施玲燕

(43) 申请公布日 2018.10.23

(66) 本国优先权数据

201810310680.5 2018.04.09 CN

(73) 专利权人 中国科学院国家天文台南京天文  
光学技术研究所

地址 210042 江苏省南京市板仓街188号

(72) 发明人 陈忆 新其其格 候永辉 季杭馨  
姜海娇 许明明 张华涛

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230  
代理人 栗仲平

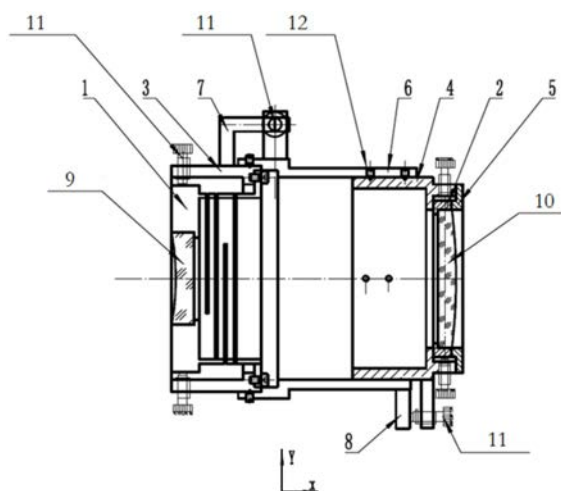
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

### (54) 发明名称

用于柱状扩束镜的安装调整装置及其安装  
调整方法

### (57) 摘要

用于柱状扩束镜的安装调整装置及其安装调整方法,两个矩形透镜分别放置在两个独立镜框内,调整框的径向放置精密调整螺钉与止头螺钉;两个独立镜框与调整框安装在镜筒的两端;端面拧紧部件设置在调整框II上,端面锁紧机构上设有锁紧螺钉;通过高精度调整螺钉实现独立镜框绕X轴相对转动的调整;也就实现了矩形透镜母线的相对调整;调整完毕后通过止头螺钉实现该维的锁紧功能,同时也实现沿X轴的位移调整。调整完毕后通过止头螺钉实现该维的锁紧功能。本发明可实现两块透镜之间三维平移、三维转动的全向姿态调整。保证将两块矩形透镜快速、精确、稳定调整到正确位置,各维调整都是独立解耦的,同时具有独立的锁紧机构实现锁紧功能。



1. 一种用于柱状扩束镜的安装调整装置,其特征在于,

矩形透镜 I 放置在独立镜框I 内,所述的独立镜框I 的后部在径向开有4道120°槽,使该镜框具有柔性,该独立镜框I 放入调整框 I 中;所述的调整框 I 的径向按90°正交放置4个精密调整螺钉;与该4个精密调整螺钉偏转45°设置有4个止头螺钉,负责这两维的锁紧;

矩形透镜II放置在独立镜框II 内,并使用柔性支撑物支撑,所述的独立镜框II的端面和四个侧面都进行过精密加工且相互垂直,正交,这样可以保证在二维平移调整过程中相互不耦合;独立镜框II放入调整框II后通过安装在调整框II上的4个按90°正交放置的精密调整螺钉可以实现相对独立镜框 I 的二维平移调整,也就是两块透镜的相对位移调整;

所述的独立镜框I 与调整框 I 作为独立镜框组件I安装在镜筒(6)的一端;所述的独立镜框II与调整框II作为独立镜框组件II安装在镜筒(6)的另一端;所述的独立镜框组件I与独立镜框组件II的安装通过端面加径向定位;一个端面拧紧部件设置在调整框II上,该端面拧紧部件上设有锁紧螺钉,给独立镜框II施加端面锁紧力实现两维平移调整后的锁紧功能;

通过安装在独立镜框I、调整框 I 组件上的调整搭扣I和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,实现独立镜框I绕X轴相对转动的调整;也就实现了矩形透镜母线的相对调整;调整完毕后通过安装在镜筒上的4个径向锁紧螺钉实现锁紧;通过安装在独立镜框II、调整框II组件上的调整搭扣II和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,实现独立镜框II沿X轴向平移的调整;调整完毕后,通过镜筒上的4个止头螺钉实现沿X轴向平移的锁紧功能。

2. 根据权利要求1所述的用于柱状扩束镜的安装调整装置,其特征在于,所述的独立镜框I、独立镜框II内采用柔性支撑物支撑,保证镜子在镜框内的位置不发生变化。

3. 权利要求1所述的用于柱状扩束镜的安装调整装置的调整方法,其特征在于,步骤如下:

将矩形透镜I 与矩形透镜II分别放置在独立镜框I 与独立镜框II内并使用柔性支撑物支撑;

在独立镜框 I放入调整框 I后,通过调整框 I的径向按90°正交放置4个精密调整螺钉;通过4个正交的精密调整螺钉的调整就可以实现独立镜框I相对独立镜框II的二维倾斜调整,也就是两个透镜的相对倾斜调整;

用4个止头螺钉实现两维锁紧;

独立镜框II放入调整框II后通过安装在调整框II上的4个按90°正交放置的精密调整螺钉实现相对独立镜框 I 的二维平移调整,也就是两块透镜的相对位移调整;

在调整完成后通过端面拧紧部件上的锁紧螺钉给独立镜框 II施加端面锁紧力实现这两维的锁紧功能;

利用所述端面拧紧部件实现YZ二维平移调整时X方向的约束;

独立镜框 I、调整框 I作为一个组件安装在镜筒一端;独立镜框II、调整框II作为一个组件安装在镜筒的另一端;独立镜框 I、调整框 I的安装通过端面加径向定位;

通过安装在独立镜框 I、调整框 I上的调整搭扣I和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,实现独立镜框 I和调整框 I绕X轴相对转动的调整;也就实现了矩形透镜母线的相对调整;

调整完毕后,通过镜筒上的4个止头螺钉实现独立镜框 I和调整框 I绕X轴相对转动的锁紧功能;

在镜筒的另一端安装的独立镜框II、调整框II,通过安装在组件上的一对高精度调整螺钉和安装在镜筒上的调整搭扣II实现沿X轴向的距离调整,也就实现了对两个透镜的调焦功能;

调整完毕后,通过镜筒上的两组共四个止头螺钉实现调整独立镜框II、调整框II沿X轴向调整的锁紧功能;

在调整框II上按 $90^{\circ}$ 排列了两条平面镜筒的止头螺钉轻接触在这两平面上,保证在进行X轴向调整时不发生绕X轴的转动。

4.根据权利要求3所述的用于柱状扩束镜的安装调整装置的安装调整方法,其特征在于,增加有以下步骤:

在调整完成后卸除调整搭扣I、调整搭扣II以及相对应的两对高精度调整螺钉,保持整个镜筒简洁。

## 用于柱状扩束镜的安装调整装置及其安装调整方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于柱状扩束镜的安装调整装置。具体是运用一系列机械结构将两块矩形光学透镜快速精确调整安装到光学计算的理论位置,使透镜组具备扩束功能。本发明还涉及这种安装调整装置的安装调整方法。

### 背景技术

[0002] 扩束镜是一种常用的光学组件,一般是利用若干透镜将已经准直过的光束通过扩大其光束直径,以达到减小远场发散角的目的。一般的扩束镜大都使用两块圆形的透镜,通过镜筒将两块透镜安装到理想位置,使其具有扩束功能。在某些特殊场合,需要将一束矩形的光束进行扩束,在光学设计时透镜就会被设计成矩形。要使扩束镜具备好的光学质量,必须使两块透镜的位置和姿态尽可能和光学理论计算的一致。相对于圆形透镜组成的扩束镜,矩形扩束透镜(柱状扩束镜)不光需要调整两个透镜的相对位置和姿态,还需要调整母线一致(绕光轴的旋转),以保证光轴一致性。现有调整方法大都各维调整相互耦合,因此调整速度较慢,精度也不够高。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种可以将两块矩形透镜快速、精确、稳定调整到正确位置的装置。这种装置的最大优点是各维调整都是独立解耦的,同时各维在调整完成后具有独立的锁紧机构实现锁紧功能。

[0004] 完成上述发明任务的技术方案是,一种用于柱状扩束镜(矩形扩束透镜)的安装调整装置,其特征在于;

[0005] 矩形透镜 I 放置在独立镜框 I 内,所述的独立镜框 I 的后部在径向开有4道120°槽,使该镜框具有柔性,该独立镜框 I 放入调整框 I 中;在所述的调整框 I 的径向按90°正交放置4个精密调整螺钉;负责二维的倾斜调整。与该4个精密调整螺钉偏转45°设置有4个止头螺钉,负责这两维的锁紧;

[0006] 矩形透镜 II 放置在独立镜框 II 内,所述的独立镜框 II 的端面和四个侧面都进行过精密加工且相互垂直,正交,这样可以保证在二维平移调整过程中相互不耦合。独立镜框 II 放入调整框 II 后通过安装在调整框 II 上的4个按90°正交放置的精密调整螺钉可以实现相对独立镜框 I 的二维平移调整,也就是两块透镜的相对位移调整。

[0007] 所述的独立镜框 I 与调整框 I 作为一个组件安装在镜筒6的一端;所述的独立镜框 II 与调整框 II 作为另一个组件安装在镜筒6的另一端;所述的独立镜框组件 I 与独立镜框组件 II 的安装通过端面加径向定位;一个端面拧紧部件设置在调整框 II 上,该端面拧紧部件上设有锁紧螺钉,给独立镜框 II 施加端面锁紧力实现两维平移调整后的锁紧功能。

[0008] 通过安装在独立镜框 I、调整框 I 组件上的调整搭扣 I 和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,实现独立镜框 I 绕 X 轴相对转动的调整;也就实现了矩形透镜母线的相对调整;调整完毕后通过安装在镜筒上的4个径向锁紧螺钉实现锁紧。通过安装在独立镜框 II、调整

框II组件上的调整搭扣II和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,实现独立镜框II沿X轴向平移的调整;调整完毕后,通过镜筒上的4个止头螺钉实现该维的锁紧功能。

[0009] 两个矩形透镜分别 放置在两个独立镜框内时,可以采用柔性支撑物支撑,保证镜子在镜框内的位置不发生变化。

[0010] 换言之,本发明的结构是:

[0011] 将两块矩形透镜(矩形透镜 I、矩形透镜 II)分别放置在两个独立镜框(独立镜框I、独立镜框 II)内并使用柔性支撑物支撑,保证镜子在镜框内的位置不发生变化。将镜框分别放入两个调整框架(调整框 I、调整框II)中。

[0012] 独立镜框I的后部在径向开有4道120°槽使该镜框具有柔性。在独立镜框I放入调整框 I后,通过调整框 I的径向按90°正交放置4个精密调整螺钉。由于独立镜框I开有4道槽,因此各方向可以柔性运动。通过4个正交的精密调整螺钉的调整就可以实现独立镜框I相对独立镜框 II的二维倾斜调整,也就是两个透镜(矩形透镜 I、矩形透镜 II)的相对倾斜调整。与4个精密调整螺钉偏转45°设置的4个止头螺钉负责这两维的锁紧。

[0013] 独立镜框 II放入调整框 II后通过安装在调整框II上的4个按90°正交放置的精密调整螺钉可以实现相对独立镜框I的二维平移调整,也就是两块透镜的相对位移调整。需要说明的是独立镜框II的端面和四个侧面都进行过精密加工且相互垂直,正交,这样可以保证在二维调整过程中相互不耦合。在调整完成后通过端面拧紧部件上的锁紧螺钉给独立镜框II施加端面锁紧力实现这两维的锁紧功能。端面拧紧部件的另一个作用是利用和镜框相邻的精加工平面与调整框的精加工平面作为YZ二维平移调整时X方向的约束。

[0014] 将独立镜框I、调整框I作为一个组件安装在镜筒一端;独立镜框 II、调整框II作为一个组件安装在镜筒的另一端。所述的独立镜框I 与独立镜框II的安装通过端面加径向定位;

[0015] 通过安装在独立镜框I 1与调整框I 3上的调整搭扣I 7和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,可以实现独立镜框I 和调整框I 绕X轴相对转动的调整。也就实现了矩形透镜母线的相对调整。调整完毕后,通过镜筒上的4个止头螺钉实现该维的锁紧功能。

[0016] 在镜筒的另一端安装的独立镜框II 2、调整框II 4,通过安装在组件上的一对高精度调整螺钉和安装在镜筒上的调整搭扣II 8实现沿X轴向的距离调整,也就实现了对两个透镜的调焦功能。调整完毕后,通过镜筒上的两组共四个止头螺钉实现该维调整的锁紧功能。在调整框II 4上按90°排列了两条平面(图2)镜筒6的止头螺钉轻接触在这两平面上,保证在进行X轴向调整时不发生绕X轴的转动。调整搭扣I 7和调整搭扣II 8以及相对应的两对高精度调整螺钉都可以在调整完成后卸除,保持整个镜筒简洁。

[0017] 完成本申请第二个发明任务的技术方案是,上述安装调整装置的安装调整方法,其特征在于,步骤如下:

[0018] 将两块矩形透镜分别放置在两个独立镜框内并使用柔性支撑物支撑;

[0019] 将两个独立镜框分别放入两个调整框架中;

[0020] 在独立镜框 I放入调整框 I后,通过调整框 I的径向按90°正交放置4个精密调整螺钉;通过4个正交的精密调整螺钉的调整就可以实现独立镜框I相对独立镜框II的二维倾斜调整,也就是两个透镜的相对倾斜调整;

[0021] 用4个止头螺钉实现两维锁紧;

[0022] 独立镜框II放入调整框II 4后通过安装在调整框II 4上的4个按90°正交放置的精密调整螺钉实现相对独立镜框 I的二维平移调整,也就是两块透镜的相对位移调整;

[0023] 在调整完成后通过端面拧紧部件5上的锁紧螺钉给独立镜框 I施加端面锁紧力实现这两维的锁紧功能;

[0024] 利用所述端面拧紧部件实现YZ二维平移调整时X方向的约束;

[0025] 将独立镜框 I、调整框 I作为一个组件安装在镜筒一端;独立镜框II、调整框II作为一个组件安装在镜筒的另一端;

[0026] 独立镜框 I、调整框 I作为一个组件安装在镜筒一端;独立镜框II、调整框II作为一个组件安装在镜筒的另一端;独立镜框 I、调整框 I的安装通过端面加径向定位;

[0027] 通过安装在独立镜框 I、调整框 I上的调整搭扣和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,实现独立镜框 I和独立镜框II绕X轴相对转动的调整;也就实现了矩形透镜母线的相对调整;

[0028] 调整完毕后,通过镜筒上的4个止头螺钉实现该维的锁紧功能;

[0029] 在镜筒的另一端安装的独立镜框II、调整框II,通过安装在组件上的一对高精度调整螺钉和安装在镜筒上的调整搭扣实现沿X轴向的距离调整,也就实现了对两个透镜的调焦功能;

[0030] 调整完毕后,通过镜筒上的两组共四个止头螺钉实现该维调整的锁紧功能;

[0031] 在调整框II上按90°排列了两条平面,镜筒的止头螺钉轻接触在这两平面上,保证在进行X轴向调整时不发生绕X轴的转动。

[0032] 优化方案中可以增加以下步骤:

[0033] 在调整完成后卸除调整搭扣I、调整搭扣II以及相对应的两对高精度调整螺钉,保持整个镜筒简洁。

[0034] 本发明可以将两块矩形透镜快速、精确、稳定调整到正确位置的装置,最大优点是各维调整都是独立解耦的,同时各维在调整完成后具有独立的锁紧机构实现锁紧功能。

## 附图说明

[0035] 图1、图2、图3分别为本发明结构示意图(三视图)。

## 具体实施方式

[0036] 实施例1,用于柱状扩束镜(矩形扩束透镜)的安装调整装置,参照附图:将两块矩形透镜I 9、矩形透镜II 10分别放置在独立镜框 I 1和独立镜框II 2内并使用柔性支撑物支撑,保证镜子在镜框内的位置不发生变化。将独立镜框 I 1和独立镜框II 2分别放入调整框 I 3、调整框II 4中。

[0037] 独立镜框 I 1的后部在径向开有4道120°槽使该镜框具有柔性。在独立镜框 I 1放入调整框 I 3后,通过调整框 I 3的径向按90°正交放置4个精密调整螺钉11。由于独立镜框 I 1开有4道槽,因此各方向可以柔性运动。通过4个正交的精密调整螺钉的调整就可以实现独立镜框 I 1相对独立镜框II 2的二维倾斜调整,也就是两个透镜的相对倾斜调整。与4个精密调整螺钉11偏转45°设置的4个止头螺钉件12负责这两维的锁紧。

[0038] 独立镜框II 2放入调整框II 4后通过安装在调整框II 4上的4个按90°正交放置

的精密调整螺钉11可以实现相对独立镜框 I 1的二维平移调整,也就是两块透镜的相对位移调整。需要说明的是独立镜框 I 1的端面和四个侧面都进行过精密加工且相互垂直,正交,这样可以保证在二维调整过程中相互不耦合。在调整完成后通过端面拧紧部件5上的锁紧螺钉给独立镜框 I 1施加端面锁紧力实现这两维的锁紧功能。端面拧紧部件5的另一个作用是利用和镜框相邻的精加工平面与调整框的精加工平面作为YZ二维平移调整时X方向的约束。

[0039] 将独立镜框 I 1、调整框I 3作为一个组件安装在镜筒6一端;独立镜框II 2、调整框II 4作为一个组件安装在镜筒6的另一端。独立镜框 I 1、调整框I 3安装通过端面加径向定位。

[0040] 通过安装在独立镜框 I 1、调整框I 3上的调整搭扣I 7和安装在镜筒上的一对高精度调整螺钉,可以实现独立镜框 I 1和调整框I 3绕X轴相对转动的调整。也就实现了矩形透镜母线的相对调整。调整完毕后,通过镜筒上的4个止头螺钉12实现该维的锁紧功能。

[0041] 在镜筒6的另一端安装的独立镜框II 2、调整框II 4通过安装在组件上的一对高精度调整螺钉和安装在镜筒上的调整搭扣 II 8实现沿X轴向的距离调整,也就实现了对两个透镜的调焦功能。调整完毕后,通过镜筒上的两组共四个止头螺钉12实现该维调整的锁紧功能。在调整框II 4上按90°排列了两条平面(图2)镜筒6的止头螺钉轻接触在这两平面上,保证在进行X轴向调整时不发生绕X轴的转动。调整搭扣I 7、调整搭扣II 8以及相对应的两对高精度调整螺钉都可以在调整完成后卸除,保持整个镜筒简洁。

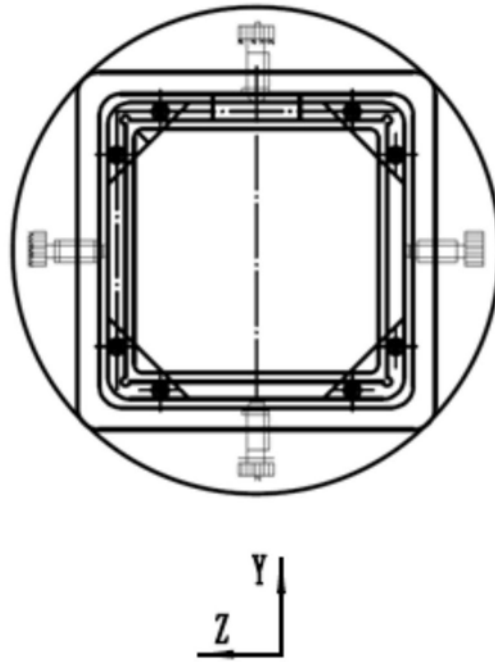


图1

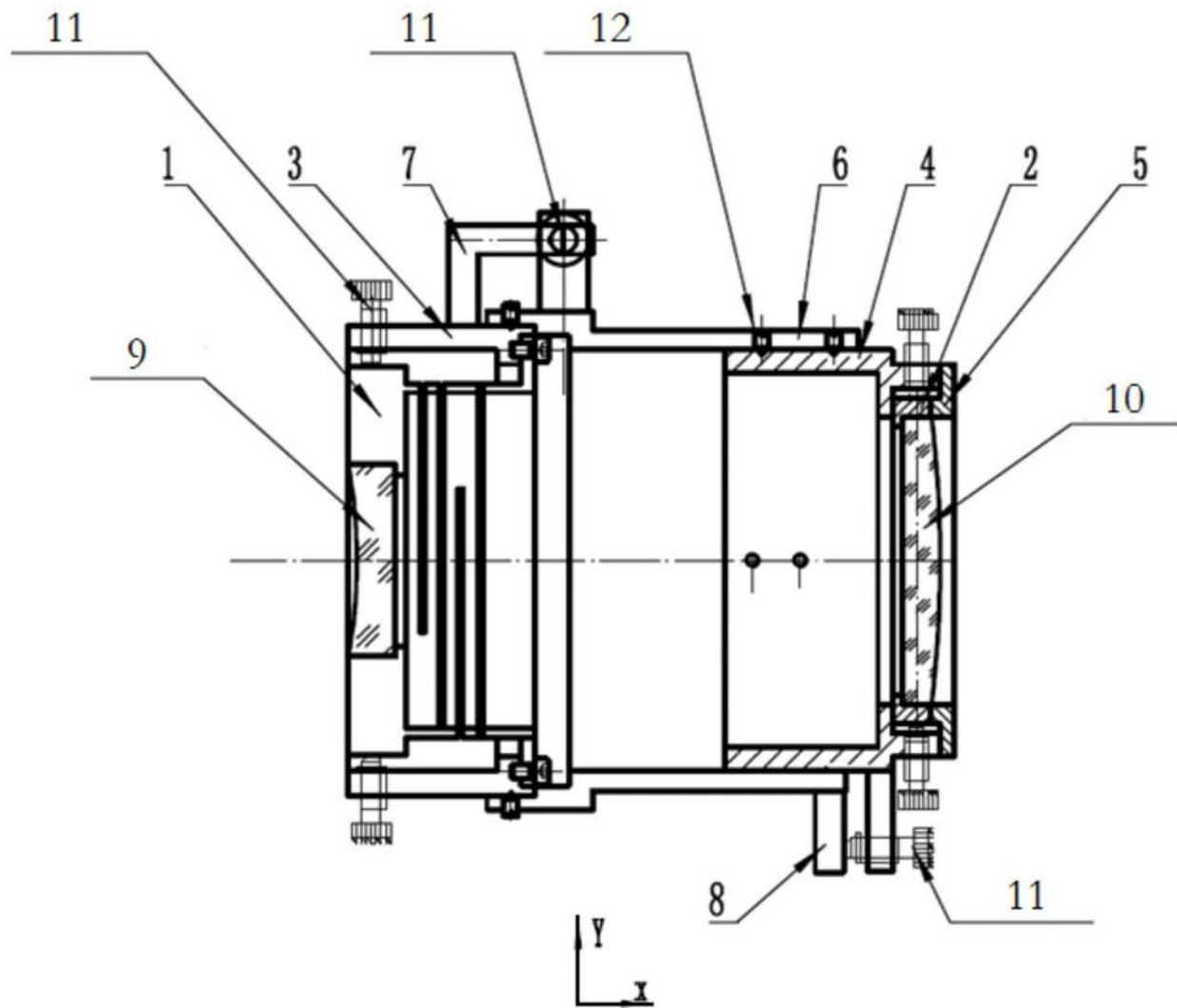


图2

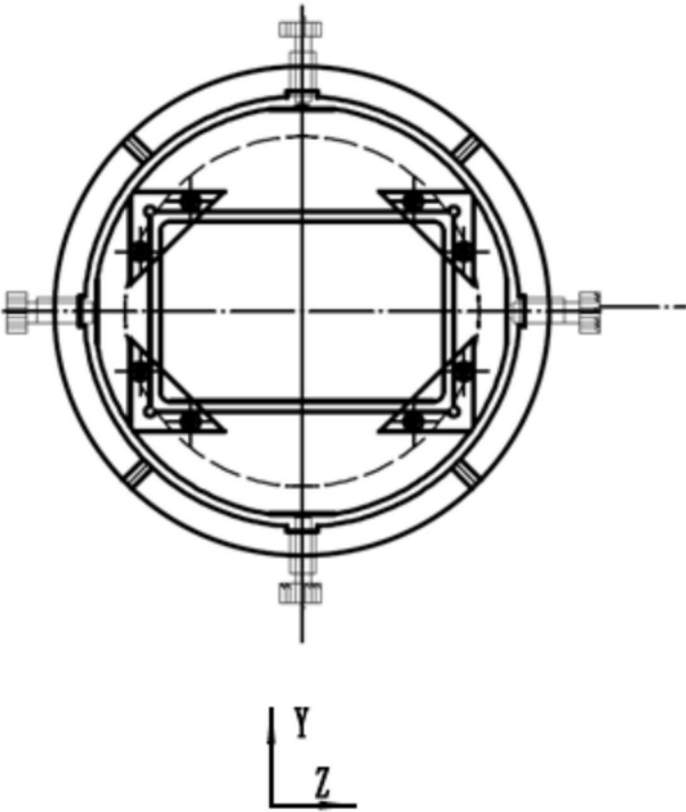


图3