



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111207746 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 202010141533.7

(22) 申请日 2020.03.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111207746 A

(43) 申请公布日 2020.05.29

(73) 专利权人 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 蔡庆中 涂勇强 杨功流 刘晓健

程瑞昭

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司

公司 12108

代理人 王梦

(51) Int. Cl.

G01C 21/18 (2006.01)

G01C 25/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102155939 A, 2011.08.17

CN 101776454 A, 2010.07.14

审查员 董丹丹

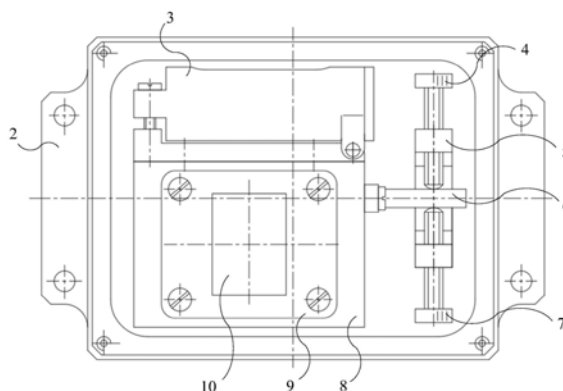
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

### (54) 发明名称

一种惯性定位定向设备方位引出装置及其  
标校方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种惯性定位定向设备方位引出装置及其标校方法,该装置包括棱镜组件、棱镜调整组件和水泡组件;棱镜组件包括可转动地设置在底座上的棱镜支架和设置在其内侧的直角棱镜;棱镜调整组件和水泡组件分别设置在棱镜支架相邻侧侧壁处;棱镜调整组件通过相互配合的螺钉支架、调整块和上、下调整螺钉实现直角棱镜的棱脊调节;水泡组件通过角度可调的安装座和设置在安装座内的水泡实现柱形水泡的轴线相对于直角棱镜的棱脊平行状态调节;该装置通过两台自准直经纬仪实现标校水泡轴线与直角棱镜棱脊相平行;该装置及其标校方法不仅能够满足惯性定位定向设备方位引出装置高精度和大角度的直角棱镜棱脊水平的调整要求,调节过程方便快捷、效率高。



1. 一种惯性定位定向设备方位引出装置,其特征在于,包括设置在底座(2)上的棱镜组件、棱镜调整组件和水泡组件(3);其中,

棱镜组件设置在开设于底座(2)的棱镜组件安装孔内,其包括自下而上依次设置的棱镜支架(8)、直角棱镜(10)和棱镜压板(9);棱镜支架(8)能够相对于底座(2)转动地设置在棱镜组件安装孔内,在棱镜支架(8)上部开设有与直角棱镜(10)尺寸与形状相适应的棱镜安装槽,使直角棱镜(10)以直角棱镜镜面与棱镜支架(8)的顶面相平行的方式设置在棱镜安装槽内,直角棱镜(10)通过棱镜压板(9)固定在棱镜安装槽内;

棱镜调整组件和水泡组件(3)分别设置在棱镜支架(8)相邻的两个侧壁邻侧;其中,

棱镜调整组件包括螺钉支架(5)、柱形调整块(6)、上调整螺钉(4)和下调整螺钉(7);螺钉支架(5)固定在位于棱镜支架(8)邻侧的底座(2)上,其上开设有通槽和对称开设在通槽两侧槽壁上的两个螺钉孔,使上调整螺钉(4)和下调整螺钉(7)分别通过两个螺钉孔对称螺接在通槽两侧的槽壁上;柱形调整块(6)设置在螺钉支架(5)的通槽内,且其一端固定棱镜支架(8)的侧壁上,上调整螺钉(4)和下调整螺钉(7)的顶端分别抵在柱形调整块(6)的对侧侧壁上,以调节直角棱镜(10)棱脊的位置;

水泡组件包括设置在水泡安装座上的圆柱形水泡(304);水泡安装座一端活动安装在棱镜支架(8)的侧壁上,使其能够相对于棱镜支架(8)发生转动,水泡安装座的另一端设有水泡紧定螺钉,使水泡安装座能够以其与棱镜支架(8)的侧壁呈一定夹角的状态固定在棱镜支架(8)上,实现圆柱形水泡(304)的轴线与直角棱镜(10)的棱脊相平行。

2. 根据权利要求1所述的惯性定位定向设备方位引出装置,其特征在于,棱镜支架(8)为一顶端设有环形凸台的柱形结构,使棱镜支架(8)的环形凸台的底端端面压配在底座(2)的顶面上;棱镜支架(8)底端位于底座(2)外侧且其外壁上开设有套装轴向挡圈(15)的环形凹槽,使轴向挡圈(15)局部内嵌在环形凹槽内,而外凸部分抵在底座(2)的底面上,以限制棱镜支架(8)的轴向运动的同时棱镜支架(8)能够相对于底座(2)转动地设置在棱镜组件安装孔内。

3. 根据权利要求1所述的惯性定位定向设备方位引出装置,其特征在于,在棱镜支架(8)顶面上且位于棱镜安装槽外周处开设有一环形台阶,且直角棱镜(10)的镜面略高于环形台阶的上端面或与环形台阶的上端面齐平,使棱镜压板(9)通过设置在其底面边缘处的棱镜密封垫(11)分别与棱镜支架(8)以及直角棱镜(10)之间均形成密封;棱镜压板(9)通过分别设置在其四个顶角处的四个压板紧固螺钉固定在棱镜支架(8)上。

4. 根据权利要求1所述的惯性定位定向设备方位引出装置,其特征在于,水泡安装座由水泡紧定螺钉(301)、水泡支架(302)、左水泡支撑环(303)、右水泡支撑环(305)、水泡挡盖(306)、小轴(307)、水泡支座(308)、第一水泡支架调整螺钉(309)和第二水泡支架调整螺钉(310)构成;其中,

水泡支架(302)为后端设有开口的筒体,其侧壁上开设有水泡观察窗和石膏注入孔;在水泡支架(302)的前端端面中心处设有调整块,调整块上开设有与水泡支架(302)的轴线方向垂直的第一调整螺孔、第二调整螺孔和固定螺孔,且第一调整螺孔和第二调整螺孔位于固定螺孔两侧;在第一调整螺孔和第二调整螺孔内分别设置有第一水泡支架调整螺钉(309)和第二水泡支架调整螺钉(310),在固定螺孔内设置有水泡紧定螺钉(301);

左水泡支撑环(303)和右水泡支撑环(305)分别卡装在圆柱形水泡(304)的前端端壁和

后端端壁上,使安装在水泡支架(302)内的圆柱形水泡(304)通过左水泡支撑环(303)和右水泡支撑环(305)装配在水泡支架(302)内;水泡挡盖(306)装配在水泡支架(302)的开口端;

水泡支座(308)固定在棱镜支架(8)的侧壁上,其后端开设有轴孔;水泡支架(302)的后端侧壁上设有连接件,且在连接件上开设有轴孔,使水泡支架(302)通过依次设置在连接件和水泡支座(308)的轴孔内的小轴(307)实现可转动地连接在水泡支座(308)上。

5.根据权利要求4所述的惯性定位定向设备方位引出装置,其特征在于,在由水泡支架(302)和水泡挡盖(306)装配形成空间内填充充满有包覆在水泡(304)外层的石膏。

6.根据权利要求1所述的惯性定位定向设备方位引出装置,其特征在于,在底座(2)底部设置有底盖(14),且底盖(14)通过底盖密封垫(13)密封盖装在底座(2)的底面上;在底座(2)顶部设置有保护罩(1),保护罩(1)通过保护罩密封垫(12)可拆卸地密封固定在底座(2)上。

7.根据权利要求6所述的惯性定位定向设备方位引出装置,其特征在于,在底座(2)的一组对侧侧壁上沿径向延伸形成有两个安装板,且在每个安装板上均布开设有两个安装孔。

8.一种对如权利要求4所述的惯性定位定向设备方位引出装置的标校方法,其特征在于,步骤如下:

S1、在零级平板平台(17)上竖直设置有方位引出装置安装支架(16),并将惯性定位定向设备方位引出装置固定在方位引出装置安装支架(16)上;接着在惯性定位定向设备方位引出装置前侧间隔设置有与惯性定位定向设备方位引出装置照准的第一自准直经纬仪(18)和第二自准直经纬仪(19),并保持三者架设在一条直线上;其中,第一自准直经纬仪(18)设置在距离惯性定位定向设备方位引出装置较近的位置上,且其设置高度低于第二自准直经纬仪(19)的设置高度,使第二自准直经纬仪(19)俯视方位引出装置,而第一自准直经纬仪(18)仰视方位引出装置;

S2、拧动棱镜调整组件的上调整螺钉(4)和下调整螺钉(7)粗调直角棱镜(10)的棱脊水平,使两台自准直经纬仪镜筒中水平回象基本水平,并读取第一自准直经纬仪(18)的初始方位读数为 $\beta_0$ ;

S2、将第一自准直经纬仪(18)的方位旋转 $180^\circ$ ,使其方位读数为 $\beta_0+180^\circ$ ,然后将第一自准直经纬仪(18)与第二自准直经纬仪(19)照准,得到第一自准直经纬仪(18)的方位读数为 $\beta_1$ ,则得到由于直角棱镜(10)棱脊不水平造成的方位瞄准误差为: $\delta=\beta_1-(\beta_0+180^\circ)$ ;

S3、将第一自准直经纬仪(18)的方位转到其方位读数为 $\beta_0^*=\beta_0+\frac{1}{2}\delta$ 的位置上;

S4、拧动棱镜调整组件的上调整螺钉(4)和下调整螺钉(7),调整直角棱镜(10)的棱脊水平,使靠前自准直经纬仪(18)的回象与分化板双丝完全重合;

S5、以第二自准直经纬仪(19)为基准,拧动棱镜调整组件中的上调整螺钉(4)和下调整螺钉(7),调整直角棱镜(10)的棱脊水平,使第二自准直经纬仪(19)完全照准;

S6、拧动水泡组件的第一水泡支架调整螺钉(309)和第二水泡支架调整螺钉(310)以将水泡(304)调平,即水泡(304)中的气泡位于水泡(304)中央代表水泡(304)水平,通过水泡紧定螺钉(301)固化该状态,实现水泡(304)水平代表直角棱镜(10)的棱脊水平。

## 一种惯性定位定向设备方位引出装置及其标校方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及惯性定位定向设备方位引出与航向精度验证技术领域,特别涉及一种惯性定位定向设备方位引出装置及其标校方法。

### 背景技术

[0002] 惯性定位定向设备由惯性测量单元、里程计和高度计组成,配备于军用载车上,能自主实时地为军用载车提供位置和三维姿态信息。军用载车车载试验将惯性定位定向设备安装于军用载车上在实际路况上运动,对比惯性定位定向设备输出导航值与基准值以获得其导航精度,是惯性定位定向设备在生产厂家进行调试和验收时评价其导航精度的一个关键试验。由于军用载车内体积和安装面积有限,不能安装一个导航精度比惯性定位定向设备高1个数量级的基准惯导作为惯性定位定向设备导航精度评定的基准值,需要使用附属设备对惯性定位定向设备的导航精度进行评定。因此,通常地,利用地质测绘标准点作为位置基准,利用水平仪作为水平姿态基准,利用陀螺经纬仪的出射光线作为方位基准。特别的,需要利用安装于惯性定位定向设备中的惯性测量单元上的方位引出装置将陀螺经纬仪的出射光线返回陀螺经纬仪才能获得惯性定位定向设备的基准航向值。

[0003] 目前广泛使用直角棱镜作为惯性定位定向设备方位引出装置,其优点是陀螺经纬仪的出射光线不必与镜面法线等高,只要满足出射光线能照射到直角棱镜区域的要求,大大降低了架设陀螺经纬仪和瞄镜的难度。然而,直角棱镜的棱脊必须与大地水平才能保证方位引出的精度,为保证这个要求,专利CN102062597A公开了一种波罗棱镜方位基准测量仪,专利CN103033172A公开了一种基于屋脊棱镜的方位基准镜,专利CN103017792A公开了一种方位基准镜,上述这些已公开的技术方案利用水平可调的直角棱镜安装基座调整直角棱镜棱脊的水平,目前主要应用于室内或场外惯性设备的方位基准;然而,由于以下两点原因,这些现有技术无法直接应用于惯性定位定向设备方位引出装置:1) 现有技术的水平调整机构采用螺母弹簧方案,只能对直角棱镜棱脊进行小角度的水平调整,无法满足军用载车在上坡或下坡时方位引出装置大倾斜角度环境下对直角棱镜棱脊进行大角度水平调整的要求;2) 没有提出明确的标校方法,无法确保方位引出精度。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种解决现有技术存在的无法实现方位引出装置大角度水平调整的要求以及没有明确的标校方法无法满足惯性定位定向设备方位引出精度的问题的惯性定位定向设备方位引出装置。

[0005] 本发明的另一目的是提供一种上述惯性定位定向设备方位引出装置的标较方法。

[0006] 为此,本发明技术方案如下:

[0007] 一种惯性定位定向设备方位引出装置,包括设置在底座上的棱镜组件、棱镜调整组件和水泡组件;其中,

[0008] 棱镜组件设置在开设于底座的棱镜组件安装孔内,其包括自下而上依次设置的棱

镜支架、直角棱镜和棱镜压板；棱镜支架能够相对于底座转动地设置在棱镜组件安装孔内，在棱镜支架上部开设有与直角棱镜尺寸与形状相适应的棱镜安装槽，使直角棱镜以直角棱镜镜面与棱镜支架的顶面相平行的方式设置在棱镜安装槽内，直角棱镜通过棱镜压板固定在棱镜安装槽内；

[0009] 棱镜调整组件和水泡组件分别设置在棱镜支架相邻的两个侧壁邻侧；其中，

[0010] 棱镜调整组件包括螺钉支架、柱形调整块、上调整螺钉和下调整螺钉；螺钉支架固定在位于棱镜支架邻侧的底座上，其上开设有通槽和对称开设在通槽两侧槽壁上的两个螺钉孔，使上调整螺钉和下调整螺钉分别通过两个螺钉孔对称螺接在通槽两侧的槽壁上；柱形调整块设置在螺钉支架的通槽内，且其一端固定棱镜支架的侧壁上，上调整螺钉和下调整螺钉的顶端分别抵在柱形调整块的对侧侧壁上，以调节直角棱镜棱脊的位置；

[0011] 水泡组件包括设置在水泡安装座上的圆柱形水泡；水泡安装座一端活动安装在棱镜支架的侧壁上，使其能够相对于棱镜支架发生转动，水泡安装座的另一端设有水泡紧定螺钉，使水泡安装座能够以其与棱镜支架的侧壁呈一定夹角的状态固定在棱镜支架上，实现圆柱形水泡的轴线与直角棱镜的棱脊相平行。

[0012] 进一步地，棱镜支架为一顶端设有环形凸台的柱形结构，使棱镜支架的环形凸台的底端端面压配在底座的顶面上；棱镜支架底端位于底座外侧且其外壁上开设有套装轴向挡圈的环形凹槽，使轴向挡圈局部内嵌在环形凹槽内，而外凸部分抵在底座的底面上，以限制棱镜支架的轴向运动的同时棱镜支架能够相对于底座转动地设置在棱镜组件安装孔内。

[0013] 进一步地，在棱镜支架顶面上且位于棱镜安装槽外周处开设有一环形台阶，且直角棱镜的镜面略高于环形台阶的上端面或与环形台阶的上端面齐平，使棱镜压板通过设置在其底面边缘处的棱镜密封垫分别与棱镜支架以及直角棱镜之间均形成密封；棱镜压板通过分别设置在其四个顶角处的四个压板紧固螺钉固定在棱镜支架上。

[0014] 进一步地，水泡安装座由水泡紧定螺钉、水泡支架、左水泡支撑环、右水泡支撑环、水泡挡盖、小轴、水泡支座、第一水泡支架调整螺钉和第二水泡支架调整螺钉构成；其中，

[0015] 水泡支架为后端设有开口的筒体，其侧壁上开设有水泡观察窗和石膏注入孔；在水泡支架的前端端面中心处设有调整块，调整块上开设有与水泡支架的轴线方向垂直的第一调整螺孔、第二调整螺孔和固定螺孔，且第一调整螺孔和第二调整螺孔位于固定螺孔两侧；在第一调整螺孔和第二调整螺孔内分别设置有第一水泡支架调整螺钉和第二水泡支架调整螺钉，在固定螺孔内设置有水泡紧定螺钉；

[0016] 左水泡支撑环和右水泡支撑环分别卡装在圆柱形水泡的前端端壁和后端端壁上，使安装在水泡支架内的圆柱形水泡通过左水泡支撑环和右水泡支撑环装配在水泡支架内；水泡挡盖装配在水泡支架的开口端；

[0017] 水泡支座固定在棱镜支架的侧壁上，其后端开设有轴孔；水泡支架的后端侧壁上设有连接件，且在连接件上开设有轴孔，使水泡支架通过依次设置在连接件和水泡支座的轴孔内的小轴实现可转动地连接在水泡支座上。

[0018] 更进一步地，在由水泡支架和水泡挡盖装配形成空间内填充充满有包覆在水泡外层的石膏。

[0019] 进一步地，在底座底部设置有底盖，且底盖通过底盖密封垫密封盖装在底座的底面上；在底座顶部设置有保护罩，保护罩通过保护罩密封垫可拆卸地密封固定在底座上。

[0020] 更进一步地,在底座的一组对侧侧壁上沿径向延伸形成有两个安装板,且在每个安装板上均布开设有安装孔。

[0021] 一种针对上述惯性定位定向设备方位引出装置的标校方法,步骤如下:

[0022] S1、在零级平板平台上竖直设置有方位引出装置安装支架,并将惯性定位定向设备方位引出装置固定在方位引出装置安装支架上;接着在惯性定位定向设备方位引出装置前侧间隔设置有与惯性定位定向设备方位引出装置照准的第一自准直经纬仪和第二自准直经纬仪,并保持三者架设在一条直线上;其中,第一自准直经纬仪设置在距离惯性定位定向设备方位引出装置较近的位置上,且其设置高度低于第二自准直经纬仪的设置高度,使第二自准直经纬仪俯视方位引出装置,而第一自准直经纬仪仰视方位引出装置;

[0023] S2、拧动棱镜调整组件的上调整螺钉和下调整螺钉粗调直角棱镜的棱脊水平,使两台自准直经纬仪镜筒中水平回象基本水平,并读取第一自准直经纬仪的初始方位读数为 $\beta_0$ ;

[0024] S2、将第一自准直经纬仪的方位旋转 $180^\circ$ ,使其方位读数为 $\beta_0+180^\circ$ ,然后将第一自准直经纬仪与第二自准直经纬仪照准,得到第一自准直经纬仪的方位读数为 $\beta_1$ ,则得到由于直角棱镜棱脊不水平造成的方位瞄准误差为: $\delta=\beta_1-(\beta_0+180^\circ)$ ;

[0025] S3、将第一自准直经纬仪的方位转到其方位读数为 $\beta_0^*=\beta_0+\frac{1}{2}\delta$ 的位置上;

[0026] S4、拧动棱镜调整组件的上调整螺钉和下调整螺钉,调整直角棱镜的棱脊水平,使靠前自准直经纬仪的回象与分化板双丝完全重合;

[0027] S、以第二自准直经纬仪为基准,拧动棱镜调整组件中的上调整螺钉和下调整螺钉,调整直角棱镜的棱脊水平,使第二自准直经纬仪完全照准;

[0028] S6、拧动水泡组件的第一水泡支架调整螺钉和第二水泡支架调整螺钉以将水泡调平,即水泡中的气泡位于水泡中央代表水泡水平,通过紧定螺钉固化该状态,实现水泡水平代表直角棱镜的棱脊水平。

[0029] 本申请的有益效果在于:该惯性定位定向设备方位引出装置及标校方法设计了一种带水泡指示的惯性定位定向设备方位引出装置,通过上调整螺钉和下调整螺钉的螺纹啮合运动实现直角棱镜棱脊水平的调整,因此调整精度高且能实现大范围的调整,并针对本发明的惯性定位定向设备方位引出装置提出了水泡水平与直角棱镜棱脊水平一致的标校方法。采用本发明的惯性定位定向设备方位引出装置及标校方法,不仅能够满足惯性定位定向设备方位引出装置高精度和大角度的直角棱镜棱脊水平的调整要求,而且水泡水平代表直角棱镜棱脊水平,因此在实际的方位引出试验中方便快捷、效率高。

## 附图说明

[0030] 图1(a)为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置未去掉保护罩时的正视图方向整体结构示意图;

[0031] 图1(b)为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置未去掉保护罩时的侧视图方向整体结构示意图;

[0032] 图2为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置去掉保护罩时的正视图方向整体结构示意图;

[0033] 图3为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置未去掉保护罩时的侧视图方向带局部剖视的整体结构示意图；

[0034] 图4为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置中的水泡组件主视图方向的全剖视图下的结构示意图；

[0035] 图5为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置中的水泡组件俯视图方向的结构示意图；

[0036] 图6(a)为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置标校方法的标校现场主视图方向的各部件布局示意图；

[0037] 图6(b)为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置标校方法的标校现场俯视图方向的各部件布局示意图；

[0038] 图7为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置标校方法流程图；

[0039] 图8为本发明的惯性定位定向设备方位引出装置在军用载车车载试验中进行方位引出时的应用示意图；

[0040] 其中：1、保护罩，2、底座，3、水泡组件，301、水泡紧定螺钉，302、水泡支架，303、左水泡支撑环，304、水泡，305、右水泡支撑环，306、水泡挡盖，307、小轴，308、水泡支座，309、第一水泡支架调整螺钉，310、第二水泡支架调整螺钉，4、上调整螺钉，5、螺钉支架，6、调整块，7、下调整螺钉，8、棱镜支架9、棱镜压板，10、直角棱镜，11、棱镜密封垫，12、保护罩密封垫，13、底盖密封垫，14、底盖，15、轴向挡圈，16、方位引出装置安装支架，17、零级平板平台，18、靠前自准直经纬仪，19、靠后自准直经纬仪，20、惯性测量单元。

## 具体实施方式

[0041] 下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步的说明，但下述实施例绝非对本发明有任何限制。

### [0042] 实施例1

[0043] 一种惯性定位定向设备方位引出装置包括设置在底座2上的棱镜组件、棱镜调整组件和水泡组件3；其中，

[0044] 如图1(a)、图1(b)、图2和图3所示，底座2为一立方体结构，其左侧分别开设有棱镜组件安装孔；另外，在底座2的一组对侧侧壁上沿径向延伸形成有两个安装板，且在每个安装板上均布开设有两个安装孔，便于将该装置安装在相应位置处；

[0045] 如图3所示，在底座2底部设置有底盖14，底盖14盖装在底座2底部，并通过在底盖14上且与底座2相接触的环形面上设置底座密封垫13，使底盖14密封盖装在底座2的底面上；其中，底盖密封垫13用强力胶黏贴在底盖14上与底盖14形成一体，起到防尘防潮防水的作用；

[0046] 如图1(a)、图1(b)和图3所示，在底座2顶部盖装有一保护罩1，并通过在保护罩1上且与底座2相接触的环形面上设置保护罩密封垫12，使其可拆卸地密封盖装在底座2上；其中，保护罩密封垫12用强力胶黏贴在保护罩1内侧，使其与保护罩1固定为一体，实现在不使用惯性定位定向设备方位引出装置时，将带有保护罩密封垫12的保护罩1安装在底座2上保护棱镜组件和水泡组件3并起到防尘防潮防水的作用；而在使用方位引出装置进行方位引出时去掉带有保护罩密封垫12的保护罩1以露出棱镜组件和水泡组件3；

[0047] 另外,在保护罩1底端沿径向向外侧延伸形成有环形板,使保护罩1通过设置在环形板四角处的四个紧固螺栓可拆卸固定在底座2上;

[0048] 如图2和图3所示,棱镜组件设置在底座2的棱镜组件安装孔内,其包括自下而上依次设置的棱镜支架8、直角棱镜10和棱镜压板9;其中,

[0049] 棱镜支架8为一顶端设有环形凸台的柱形结构,使棱镜支架8的环形凸台的底端面压配在底座2的顶面上;棱镜支架8底端位于底座2外侧且其外壁上开设有套装轴向挡圈15的环形凹槽,使轴向挡圈15局部内嵌在环形凹槽内,而外凸部分抵在底座2的底面上,以限制棱镜支架8的轴向运动的同时棱镜支架8能够相对于底座2转动地设置在棱镜组件安装孔内;

[0050] 棱镜支架8上部开设有与直角棱镜10形状与尺寸相适应的棱镜安装槽,使直角棱镜10以直角棱镜镜面与棱镜支架8的顶面相平行的方式设置在棱镜安装槽内,直角棱镜10通过棱镜压板9固定在棱镜安装槽内;同时,在棱镜支架8顶面上且位于棱镜安装槽外周处开设有一环形台阶,作为压板安装槽,直角棱镜10的镜面略高于环形台阶的上端面;

[0051] 棱镜压板9内嵌在棱镜安装槽内,使其同时盖装在棱镜支架8和直角棱镜10的顶部,并通过设置在棱镜压板9的四个顶角处的四个紧固螺栓将棱镜压板9固定在棱镜支架8上;为保证棱镜组件的密封性,在棱镜压板9的底面上用强力胶黏贴有棱镜密封垫11,使棱镜压板9通过棱镜密封垫11同时与棱镜支架8和直角棱镜10之间形成密封,并在四个紧固螺栓的固定作用下,棱镜密封垫11的弹性压紧作用进一步增强对直角棱镜10的压紧力;

[0052] 如图2所示,棱镜调整组件包括螺钉支架5、柱形调整块6、上调整螺钉4和下调整螺钉7;其中,螺钉支架5为一顶面开设有通槽的矩形块,且在通槽的两侧槽壁上对称开设有两个螺孔,使上调整螺钉4和下调整螺钉7分别自矩形块外侧插装并螺接在两个螺孔内;柱形调整块6设置在螺钉支架5的通槽内,,且其一端固定棱镜支架8的侧壁上,上调整螺钉4和下调整螺钉7的顶端分别抵在柱形调整块6的对侧侧壁上,以调节直角棱镜10棱脊的位置,同时在调节完成后固定调整块6的状态;

[0053] 棱镜调整组件设置在底座右侧,其螺钉支架5固定在底座2上,柱形调整块6的一端固定在邻侧的棱镜支架8的侧壁上;使用时,通过旋动上调整螺钉4和下调整螺钉7让棱镜支架8旋转从而调整直角棱镜10的棱脊为水平;

[0054] 如图2、图4和图5所示,水泡组件包括水泡安装座及固定在水泡安装座内侧的圆柱形水泡304;水泡安装座由水泡紧定螺钉301、水泡支架302、左水泡支撑环303、右水泡支撑环305、水泡挡盖306、小轴307、水泡支座308、第一水泡支架调整螺钉309和第二水泡支架调整螺钉310构成;其中,

[0055] 水泡支架302为后端设有开口的筒体,其侧壁上开设有水泡观察窗和石膏注入孔;在水泡支架302的前端端面中心处设有调整块,调整块上开设有与水泡支架302的轴线方向垂直的第一调整螺孔、第二调整螺孔和固定螺孔,且第一调整螺孔和第二调整螺孔位于固定螺孔两侧;在第一调整螺孔和第二调整螺孔内分别设置有第一水泡支架调整螺钉309和第二水泡支架调整螺钉310,在固定螺孔内设置有水泡紧定螺钉301;

[0056] 左水泡支撑环303和右水泡支撑环305分别卡装在圆柱形水泡304的前端端壁和后端端壁上,使安装在水泡支架302内的圆柱形水泡304通过左水泡支撑环303和右水泡支撑环305装配在水泡支架302内,并保持与水泡支架302同轴设置;水泡挡盖306装配在水泡支



架302的开口端,同时通过在水泡支架302和水泡挡盖306构成的封闭壳体内填充充满石膏,起到稳固水泡安装和隔绝外界温度对水泡影响的作用;

[0057] 水泡支座308固定在棱镜支架8的侧壁上,且固定水泡支座308的侧壁与固定柱形调整块6的侧壁相邻;水泡支座308

[0058] 该水泡组件的装配方式具体为:首先将左水泡支撑环和右水泡支撑环分别靠着水泡的左右端面卡在水泡上,将卡在左水泡支撑环和右水泡支撑环上的水泡放入水泡支架中,并通过石膏注入孔注入液体石膏,使石膏将水泡周围填充好;在石膏凝固后将水泡挡盖拧在水泡支架上;然后将小轴装入水泡支架和水泡支座的轴孔内,并将小轴一端翻铆保证水泡支架能绕小轴相对水泡支座灵活转动。

[0059] 该惯性定位定向设备方位引出装置的使用原理为:首先通过标校方法让水泡304的轴线与直角棱镜10的棱脊水平,然后利用棱镜调整组件调整直角棱镜10的棱脊水平,当水泡304中的水泡在中间刻度代表直角棱镜10的棱脊水平。

[0060] 实施例2

[0061] 如图7所示,基于实施例1的惯性定位定向设备方位引出装置实现的标校方法,包括如下步骤:

[0062] S1、如图6(a)和图6(b)所示,设置零级平板平台17,并在其顶面上竖直设置有方位引出装置安装支架16,使实施例1的惯性定位定向设备方位引出装置通过底座2的两块安装板固定在方位引出装置螺接固定在安装支架16上;然后在惯性定位定向设备方位引出装置前侧间隔设置有第一自准直经纬仪18和第二自准直经纬仪19,并保持三者架设在一条直线上;第一自准直经纬仪18和第二自准直经纬仪19的设置高度不同但均与惯性定位定向设备方位引出装置照准;

[0063] 具体地,方位引出装置安装支架16为加工有方位引出装置对应安装螺钉孔的标准铁;第一自准直经纬仪18设置在距离惯性定位定向设备方位引出装置较近的位置上,且其设置高度低于第二自准直经纬仪19的设置高度,使第二自准直经纬仪19俯视方位引出装置,而第一自准直经纬仪18仰视方位引出装置;

[0064] S2、拧动棱镜调整组件的上调整螺钉4和下调整螺钉7粗调直角棱镜10的棱脊水平,使两台自准直经纬仪镜筒中水平回象基本水平,并读取第一自准直经纬仪18的初始方位读数为 $\beta_0$ ;

[0065] S2、将第一自准直经纬仪18的方位旋转 $180^\circ$ ,使其方位读数为 $\beta_0+180^\circ$ ,然后将第一自准直经纬仪18与第二自准直经纬仪19照准,得到第一自准直经纬仪18的方位读数为 $\beta_1$ ,则得到由于直角棱镜10棱脊不水平造成的方位瞄准误差为: $\delta=\beta_1-(\beta_0+180^\circ)$ ;

[0066] S3、将第一自准直经纬仪18的方位转到其方位读数为 $\beta_0^*=\beta_0+\frac{1}{2}\delta$ 的位置上;

[0067] S4、拧动棱镜调整组件的上调整螺钉4和下调整螺钉7,调整直角棱镜10的棱脊水平,使靠前自准直经纬仪18的回象与分化板双丝完全重合;

[0068] S5、以第二自准直经纬仪19为基准,拧动棱镜调整组件中的上调整螺钉4和下调整螺钉7,调整直角棱镜10的棱脊水平,使第二自准直经纬仪19完全照准;

[0069] S6、拧动水泡组件的第一水泡支架调整螺钉309和第二水泡支架调整螺钉310以将水泡304调平,即水泡304中的气泡位于水泡304中央代表水泡304水平,通过水泡紧定螺钉

301固化该状态,实现水泡304水平代表直角棱镜10的棱脊水平。

[0070] 实施例3

[0071] 以下以实施例1的惯性定位定向设备方位引出装置用于军用载车车载试验中进行标校为例,对该惯性定位定向设备方位引出装置及相应的标校方法进行进一步解释和说明。

[0072] 如图8所示,将惯性定位定向设备中的惯性测量单元20安装于军用载车安装板上,当载车停在上坡上导致惯性测量单元20的航向相对于大地水平有 $12^{\circ}$ 的夹角,此时,需要利用惯性定位定向设备方位引出装置对惯性测量单元20进行方位引出,其具体步骤为:

[0073] 步骤1):将经过实施利2完成标校的惯性定位定向设备方位引出装置通过底座2的两块安装板安装于惯性测量单元20预留的方位引出装置螺钉安装孔上,并去掉保护罩1以露出直角棱镜10和水泡组件3;

[0074] 步骤2):拧动棱镜调整组件中的上调整螺钉4和下调整螺钉7直至水泡组件3中的水泡304中的气泡位于水泡304的中央,表明水泡304与大地水平,同时也代表了直角棱镜10的棱镜与大地水平;

[0075] 步骤3):用陀螺经纬仪照准方位引出装置中的直角棱镜10,陀螺经纬仪相对北向的方位角读数就是惯性测量单元20的方位基准,将惯性定位定向设备的航向输出与方位基准对比,即得到惯性定位定向设备的航向精度。

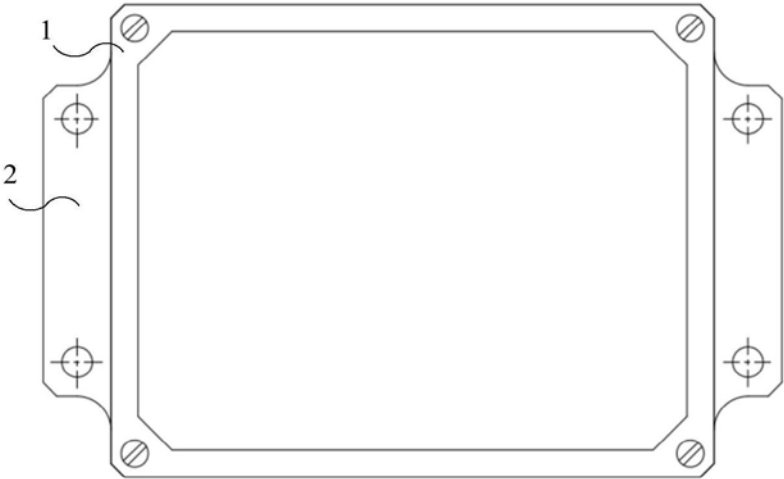


图1 (a)

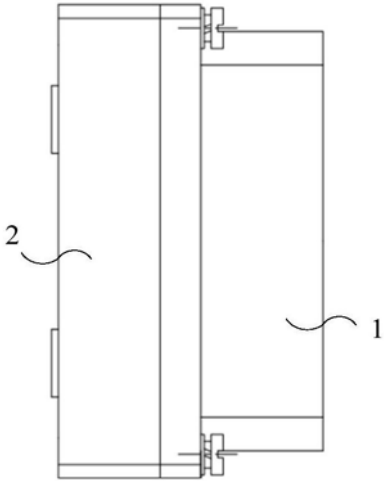


图1 (b)

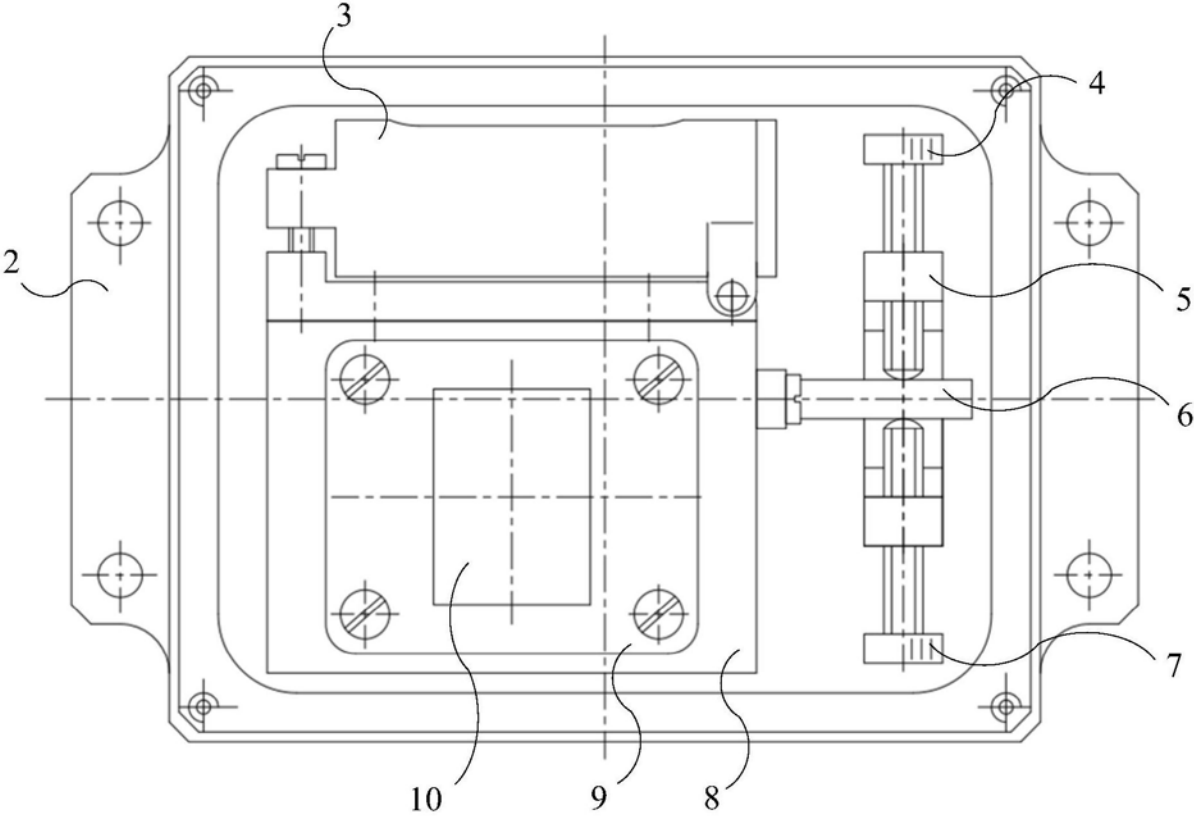


图2

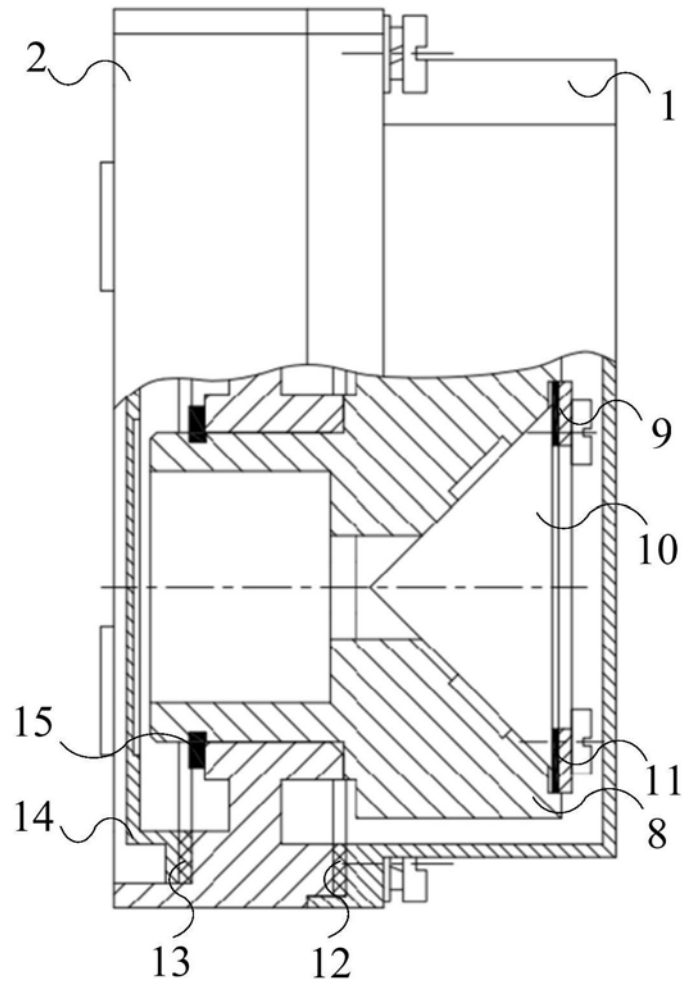


图3

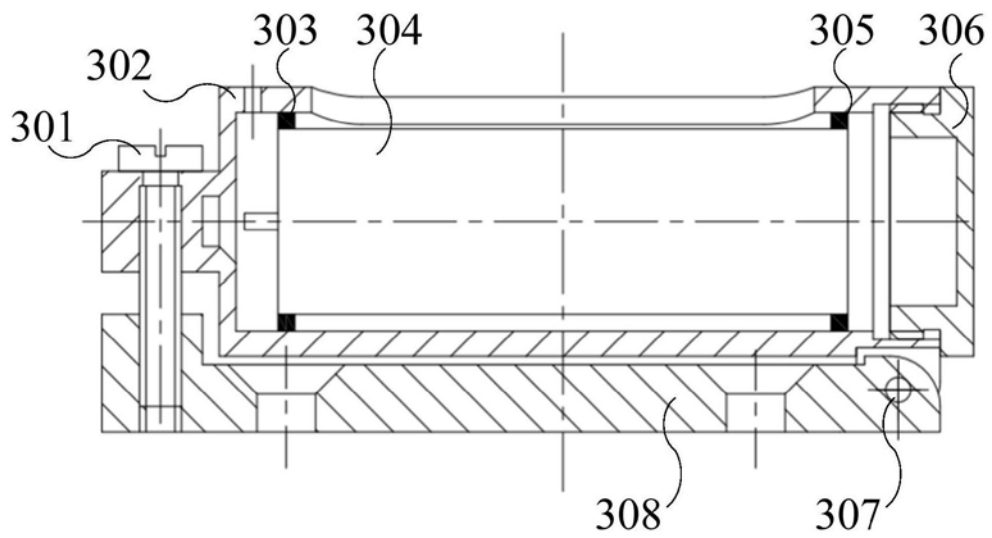


图4

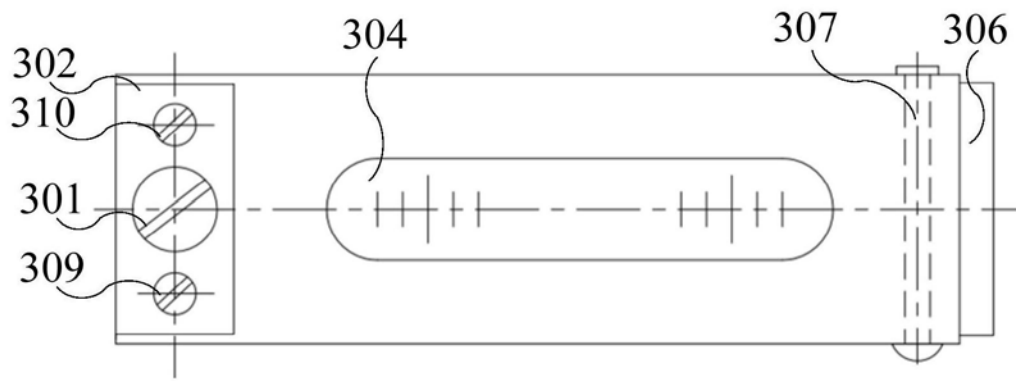


图5

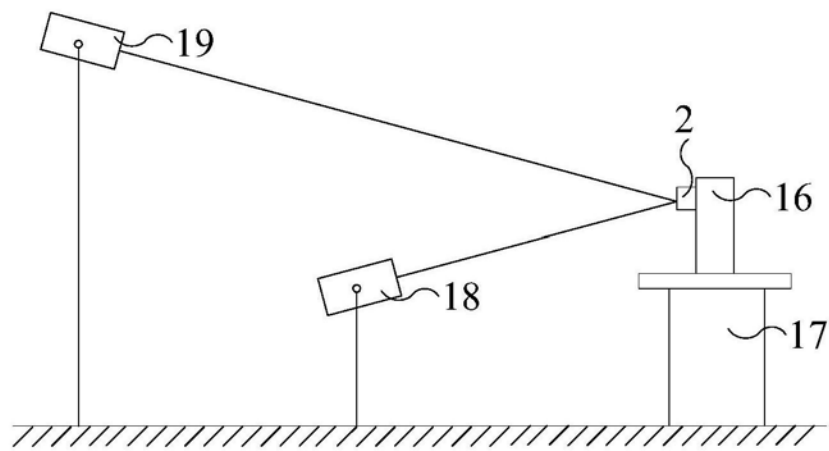


图6 (a)

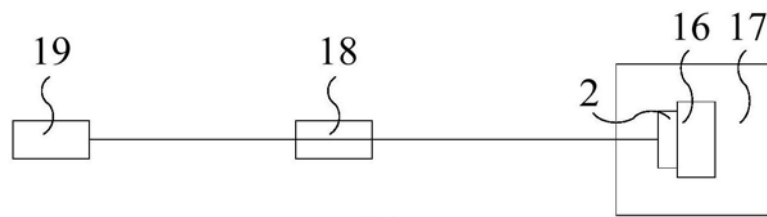


图6 (b)

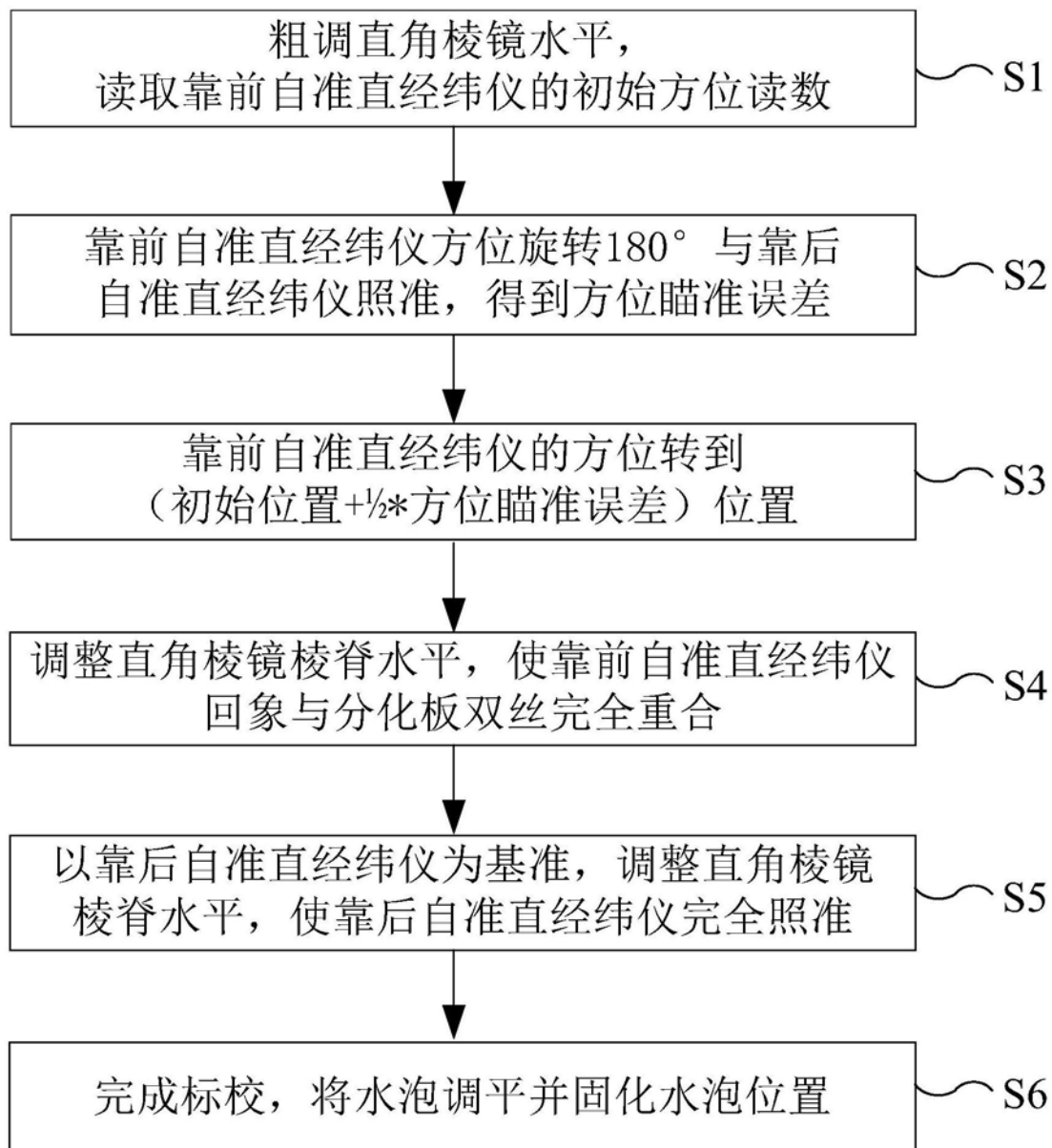


图7

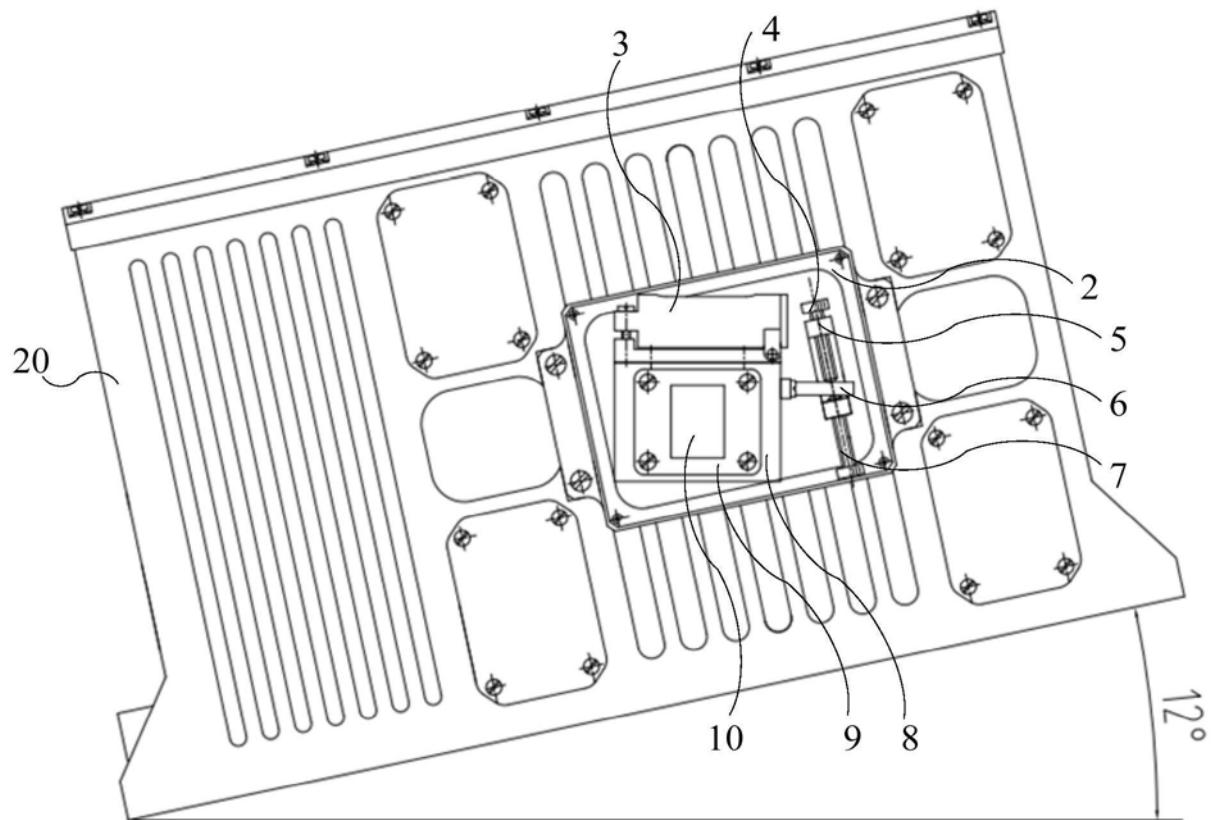


图8