



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111307072 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202010093755.6

G01B 21/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.02.14

G01C 1/00 (2006.01)

G01C 25/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111307072 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2020.06.19

CN 110672017 A, 2020.01.10

CN 110672017 A, 2020.01.10

(73) 专利权人 天津时空经纬测控技术有限公司

CN 1894557 A, 2007.01.10

CN 103363968 A, 2013.10.23

地址 300380 天津市西青区中北工业园星

CN 106791417 A, 2017.05.31

光路27号北办公楼101-102

CN 109115164 A, 2019.01.01

(72) 发明人 杨君 徐唐进 习先强 孙化龙

CN 110375708 A, 2019.10.25

(74) 专利代理机构 北京万思博知识产权代理有

CN 105115478 A, 2015.12.02

限公司 11694

US 2008120056 A1, 2008.05.22

专利代理师 刘冀

JP 2019165344 A, 2019.09.26

(51) Int. Cl.

审查员 古玖旺

G01B 11/27 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

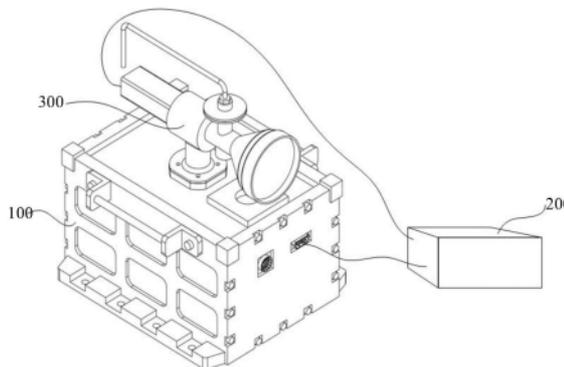
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

测量平台系统和测量系统

(57) 摘要

本申请公开了一种测量平台系统和测量系统,用于安装测量装置,其中,包括平台装置以及处理器装置,其中平台装置包括:箱体;设置于箱体表面的安装机构,用于安装测量装置;以及设置于箱体内的陀螺仪以及加速度计,其中陀螺仪和加速度计用于检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息,并且处理器装置配置用于根据位姿检测信息,对测量装置所测量的测量信息进行校正。



1. 一种测量系统,包括测量装置(300)以及测量平台系统,其特征在于,所述测量平台系统包括平台装置(100)以及处理器装置(200),其中

所述平台装置(100)包括:箱体(110);设置于所述箱体(110)表面的安装机构(120),用于安装所述测量装置(300);以及设置于所述箱体(110)内的陀螺仪(130)以及加速度计(140),其中所述陀螺仪(130)和所述加速度计(140)用于检测与所述测量装置(300)的姿态和/或位置相关的位姿检测信息,并且其中

所述陀螺仪(130)包括彼此垂直设置的多个陀螺仪(130a、130b、130c),并且所述加速度计(140)包括彼此垂直设置的多个加速度计(140a、140b、140c),

所述测量平台系统的平台装置(100)通过所述箱体(110)表面的安装机构(120)与所述测量装置(300)连接,并且所述测量装置(300)包括:光源(310);图像采集单元(320);设置于所述光源(310)前的第一分划板(330);设置于所述图像采集单元(320)前的第二分划板(340);以及光学系统,其中

所述光学系统用于将由所述光源发射并且穿过所述第一分划板(330)的光源光投射到被测目标的测量面(S1)上,以及将从所述测量面(S1)反射回的所述光源光经由所述第二分划板(340)投射到所述图像采集单元(320);以及

所述图像采集单元(320)用于采集检测图像作为测量信息,其中所述检测图像包含所述第一分划板(330)的第一刻线的第一影像和所述第二分划板(340)的第二刻线的第二影像,并且其中

所述处理器装置(200)配置用于:

根据所述第一影像相对于所述第二影像的相对位移(Δx , Δy),通过以下公式确定被测目标相对于所述测量装置(300)的方位角 k_i 和俯仰角 ϕ_i :

$$k_i = \frac{\Delta x}{S_x}$$

$$\phi_i = \frac{\Delta y}{S_y}$$

其中 S_x 为水平方向的比例因子, S_y 为垂直方向的比例因子;

利用捷联惯导算法,根据所述位姿检测信息,确定所述测量装置(300)的方位角 α_1 以及俯仰角 β_1 ;以及

将所述被测目标相对于所述测量装置(300)的方位角 k_i 减去所述测量装置(300)的方位角 α_1 的差值作为所述被测目标的最终方位角,并且将所述被测目标相对于所述测量装置(300)的俯仰角 ϕ_i 减去所述测量装置(300)的俯仰角 β_1 的差值作为所述被测目标的最终俯仰角。

2. 根据权利要求1所述的测量系统,其特征在于,所述处理器装置(200)为设置于箱体(110)内的处理器,并且所述箱体(110)上设置有测量信息输入接口(190),其中所述测量信息输入接口(190)用于接收所述测量信息,并且其中,所述处理器配置用于:

从所述测量信息输入接口(190)接收所述测量信息并从所述陀螺仪(130)和所述加速

度计(140)接收所述位姿检测信息;以及

根据所述位姿检测信息,对所述测量信息进行校正。

3. 根据权利要求1所述的测量系统,其特征在于,所述箱体(110)为长方体形状,并且所述多个陀螺仪(130a、130b、130c)分别设置于所述箱体(110)的彼此垂直的箱体壁的内侧;和/或

至少一个所述陀螺仪(130)设置于设置有所述安装机构(120)的箱体壁的内侧。

测量平台系统和测量系统

技术领域

[0001] 本申请涉及测量技术领域,特别是涉及一种测量平台系统和测量系统。

背景技术

[0002] 在使用测量装置对被测物体进行测量的过程中,例如使用光管测量装置对被测物体的平行度或者角度检测的过程中,容易受到颤动、抖动等外界的干扰。尤其是在手持仪器进行测量时,受到手部的颤抖的影响,会使得测量装置的光轴的位置和角度都受到干扰,从而导致测量结果产生较大误差。此外,测量装置在安装固定过程中也可能会出现安装位置以及安装姿态的偏差,从而也容易导致测量结果产生较大误差。

[0003] 对于由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0004] 本公开提供了一种测量平台系统和测量系统,以至少解决现有技术中存在的由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题。

[0005] 根据本申请的实施例,提供了一种测量平台系统,用于安装测量装置。系统包括平台装置以及处理器装置。其中,平台装置包括:箱体;设置于箱体表面的安装机构,其中安装机构用于安装测量装置;以及设置于箱体内的陀螺仪以及加速度计,其中陀螺仪和加速度计用于检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。并且,处理器装置配置用于根据位姿检测信息,对测量装置所测量的测量信息进行校正。

[0006] 可选地,陀螺仪包括彼此垂直设置的多个陀螺仪,并且加速度计包括彼此垂直设置的多个加速度计。

[0007] 可选地,根据位姿检测信息,对测量装置所测量的测量信息进行校正的操作,包括:利用捷联惯导算法,根据位姿检测信息,确定测量装置的姿态信息和/或位置信息;以及利用所确定的姿态信息和/或位置信息,对测量的信息进行校正。

[0008] 可选地,利用所确定的姿态信息和/或位置信息,对测量信息进行校正的操作,包括:利用所确定的姿态信息,对测量装置所测量的与被测物体的姿态相关的目标姿态信息进行校正。

[0009] 可选地,平台装置还包括设置于箱体内的信号采集电路,信号采集电路与陀螺仪和加速度计连接,用于从陀螺仪和加速度计采集位姿检测信息。

[0010] 可选地,箱体上设置有信号输出接口,信号输出接口与信号采集电路连接,并且处理器装置与信号输出接口连接。

[0011] 可选地,处理器装置为设置于箱体内的处理器,并且箱体上设置有测量信息输入接口,其中测量信息输入接口用于接收测量装置采集的测量信息。并且其中,处理器配置用于:从测量信息输入接口接收测量装置采集的测量信息以及从陀螺仪和加速度计接收位姿检测信息;以及根据位姿检测信息,对测量信息进行校正。

[0012] 可选地,根据位姿检测信息,对测量信息进行校正的操作,包括:利用捷联惯导算法,根据位姿检测信息,确定测量装置的姿态信息和/或位置信息;以及利用所确定的姿态信息和/或位置信息,对测量信息进行校正。

[0013] 可选地,利用所确定的姿态信息和/或位置信息,对测量信息进行校正的操作,包括:利用所确定的姿态信息,对测量装置所测量的与被测物体的姿态相关的目标姿态信息进行校正。

[0014] 可选地,箱体为长方体形状,并且多个陀螺仪分别设置于箱体的彼此垂直的箱体壁的内侧。

[0015] 可选地,至少一个陀螺仪设置于设置有安装机构的箱体壁的内侧。

[0016] 可选地,平台装置还包括手持部件,设置于箱体的外表面。

[0017] 可选地,平台装置还包括设置于箱体内部的电源电路,电源电路用于为陀螺仪、加速度计以及信号采集电路供电。

[0018] 根据本申请实施例的第二个方面,提供了一种测量系统,用于对被测物体的姿态进行测量,包括测量装置,以及用于安装测量装置的测量平台系统。其中,测量平台系统为以上任意一项所述的测量平台系统,并且其中测量平台系统的平台装置通过箱体表面的安装机构与测量装置连接。

[0019] 可选地,测量装置包括:光源;图像采集单元;设置于光源前的第一分划板;设置于图像采集单元前的第二分划板;以及光学系统。其中,光学系统用于将由光源发射并且穿过第一分划板的光源光投射到被测物体的测量面上,以及将从测量面反射回的光源光经由第二分划板投射到图像采集单元。并且图像采集单元配置用于采集检测图像作为测量信息,其中检测图像包含第一分划板的第一刻线的第一影像和第二分划板的第二刻线的第二影像。

[0020] 可选地,测量平台系统的处理器装置配置用于:根据检测图像确定被测物体的方位角以及俯仰角;以及根据位姿检测信息,对所确定的方位角以及俯仰角进行校正。

[0021] 综上所述,本实施例利用安装测量装置的平台装置内的陀螺仪和加速度计检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。然后根据该位姿检测信息,对测量装置测量的与被测物体相关的测量信息进行校正,从而能够有效地补偿由于外界的颤动或抖动的干扰引起的测量装置的测量结果误差以及由于安装时的位置或角度偏差导致的测量装置的测量结果误差。从而解决了现有技术中存在的由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题。

[0022] 根据下文结合附图对本申请的具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本申请的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0023] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本申请的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0024] 图1是根据本申请实施例1所述的测量平台系统的结构示意图;

[0025] 图2是根据本申请实施例1所述的平台装置的结构示意图;

- [0026] 图3是根据本申请实施例1所述的平台装置的示意性内剖图；
- [0027] 图4是根据本申请实施例1所述的利用固定于平台装置上的测量装置对被测物体进行检测的示意图；
- [0028] 图5是根据本申请实施例1所述的测量装置在对被测物体进行检测时，其载体坐标系与地理坐标系之间的欧拉角的示意图；
- [0029] 图6是根据本申请实施例1所述的测量装置的示意性内剖图；
- [0030] 图7是根据本申请实施例1所述的测量装置的光学系统的结构示意图；
- [0031] 图8A是根据本申请实施例所示的第一分划板和第二分划板共同投影在成像面上形成的检测图像的一个示意图，其中根据图8A所示测量装置与被测物体没有对准；
- [0032] 图8B是根据本申请实施例所示的第一分划板和第二分划板共同投影在成像面上形成的检测图像的又一个示意图，其中根据图8B所示测量装置与被测物体没有对准；
- [0033] 图9A是根据本申请实施例所示的第一分划板和第二分划板共同投影在成像面上形成的检测图像的一个示意图，其中根据图9A所示被测物体相对于测量装置的俯仰角不为零；
- [0034] 图9B是根据本申请实施例所示的第一分划板和第二分划板共同投影在成像面上形成的检测图像的又一个示意图，其中根据图9B所示被测物体相对测量装置的方位角不为零；
- [0035] 图10是根据本申请实施例2所述的平台装置的一个结构示意图；
- [0036] 图11是根据本申请实施例2所述的平台装置的又一个结构示意图；以及
- [0037] 图12是根据本申请实施例2所述的平台装置的侧视图。

具体实施方式

[0038] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

[0039] 为了使本技术领域的人员更好地理解本公开方案，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开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公开一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，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他实施例，都应当属于本公开保护的范围。

[0040] 需要说明的是，本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开的实施例。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0041] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0042] 此外,本说明书中涉及到的术语解释如下:

[0043] 地理坐标系(简称t系):原点在被测对象的重心, x_t 轴指向东, y_t 轴指北, z_t 轴沿垂线指向天,通常称东北天坐标系。对于地理坐标系还有不同的取法,如北西天、北东地等。坐标系指向不同仅仅影响某一矢量在坐标系中求取投影分量的正负号不同而已,而不影响研究被测对象导航基本原理的阐述和导航参数计算结果的正确性。

[0044] 载体坐标系(简称b系):载体坐标系是固连在被测对象上的,其原点在被测对象的重心, x_b 轴指向被测对象纵轴向前, y_b 轴指向被测对象右方, z_b 轴垂直 $0x_b y_b$ 平面向上。

[0045] 实施例1

[0046] 根据本实施例的第一个方面,图1示出了根据本实施例所述的测量平台系统的结构示意图,图2示出了根据本实施例所述的测量平台系统的平台装置的外观示意图,图3示出了平台装置的示意性内剖图。参照图1至图3所示,本实施例所述的测量平台系统,用于安装测量装置300,包括平台装置100以及处理器装置200。

[0047] 其中,平台装置100包括:箱体110、设置于箱体110表面的安装机构120以及设置于箱体110内的陀螺仪130以及加速度计140。其中,安装机构120用于安装测量装置300。并且陀螺仪130以及加速度计140用于检测与测量装置300的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。并且,处理器装置200配置用于根据位姿检测信息,对测量装置300所测量的测量信息进行校正。

[0048] 正如背景技术中所述的,在使用测量装置对被测物体进行测量的过程中,例如使用光管测量装置对被测物体的平行度或者角度检测的过程中,容易受到颤动、抖动等外界的干扰。尤其是在手持仪器进行测量时,受到手部的颤抖的影响,会使得测量装置的光轴的位置和角度都受到干扰,从而导致测量结果产生较大误差。此外,测量装置在安装固定过程中也可能会出现安装位置以及安装姿态的偏差,从而也容易导致测量结果产生较大误差。

[0049] 针对该技术问题,本实施例提供了一种测量平台系统,参照图1至图3所示,测量平台系统包括平台装置100以及处理器装置200(注图1中所示的测量装置300不属于本申请所述的测量平台系统)。

[0050] 其中,平台装置100包括箱体110、设置于箱体110表面的安装机构120、设置于箱体110内的陀螺仪130以及加速度计140。其中,可以通过安装结构120将测量装置300安装在平台装置100上,然后在测量装置300对被测物体进行测量的过程中,可以通过设置于箱体110内的陀螺仪130以及加速度计140检测与测量装置300的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。通过这种方式,本实施例所提供的测量平台系统能够在测量装置300测量被测物体的过程中,不断检测与测量装置300的位置和/或姿态相关的位姿检测信息。

[0051] 从而,处理器装置200能够根据该位姿检测信息,对测量装置300所测量的测量信息进行校正。例如,处理器装置200可以根据位姿检测信息确定测量装置300的姿态信息,从而根据该姿态信息对测量装置300测量的与被测物体相关的角度测量信息进行校正。或者处理器装置200可以根据位姿检测信息确定测量装置300的位置信息,从而根据该位置信息对测量装置300所测量的与被测物体相关的位置测量信息进行校正。

[0052] 从而通过这种方式,本实施例利用安装测量装置300的平台装置100内的陀螺仪130以及加速度计140检测与测量装置300的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。然后根据该位姿检测信息,对测量装置300测量的与被测物体相关的测量信息进行校正,从而能够有

效地补偿由于外界的颤动或抖动的干扰引起的测量装置的测量结果误差以及由于安装时的位置或角度偏差导致的测量装置的测量结果误差。

[0053] 从而解决了现有技术中存在的由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题。

[0054] 可选地,陀螺仪130包括彼此垂直设置的多个陀螺仪130a、130b、130c,并且加速度计140包括彼此垂直设置的多个加速度计140a、140b、140c。

[0055] 具体地,参照图3所示,陀螺仪130包括彼此垂直设置的多个陀螺仪130a、130b、130c,并且加速度计140包括彼此垂直设置的多个加速度计140a、140b、140c,其中通过多个陀螺仪130a、130b、130c检测测量装置300的角运动信息,通过多个加速度计140a、140b、140c检测测量装置300的线速度信息,从而可以依据捷联惯导算法,根据角运动信息和线速度信息得到测量装置300的姿态信息。

[0056] 进一步地,由于陀螺仪130精度的高低直接影响到测量的测量装置300的姿态信息的精度。为了保证精度,可以采用高精度的光纤陀螺,例如三轴一体高精度光纤陀螺仪。或者选取精度为1%的陀螺仪,该精度陀螺仪可以保证航向保持0.01度每小时,满足测量精度的要求。

[0057] 此外,加速度计140可以采用石英挠性加速度计,它是机械摆式力平衡伺服加速度计。当检测摆感受输入加速度时,它将产生绕挠性枢轴的惯性力矩,在此力矩的作用下,摆绕挠性枢轴作角运动,产生角位移。由差动电容传感器将该位移变换成电容变化量,输给模拟放大器,模拟放大器将其变换成电流信号输送到力矩器,产生一恢复力矩。当恢复力矩与摆的惯性力矩相平衡时,输向力矩器的电流值可用来度量输入加速度的量值。

[0058] 进一步地,陀螺仪130可以包括彼此垂直设置的3个陀螺仪130,并且加速度计140也包括彼此垂直设置的3个加速度计140。从而可以用于提供足以确定测量装置300的位置和姿态的位姿检测信息。

[0059] 并且进一步可选地,根据位姿检测信息,对测量装置300所测量的测量信息进行校正的操作,包括:利用捷联惯导算法,根据位姿检测信息,确定测量装置300的姿态信息和/或位置信息;以及利用所确定的姿态信息和/或位置信息,对测量装置300所测量的信息进行校正。

[0060] 其中,图4示例性的示出了利用平台装置100检测测量装置300的位置和姿态。并且利用测量的位姿检测信息对测量装置300的测量信息进行校正的的简化示意图。参照图4所示,安装于平台装置100上的测量装置300例如可以是光学准直设备,用于对被测物体的测量面S1进行姿态测量,具体包括测量被测物体的方位角以及俯仰角(即测量面S1的法线的姿态信息)。具体地,参考图4所示,可以利用测量装置300朝向被测物体的测量面S1,从而获取测量装置300的轴线与测量面S1的法线之间的角度偏差信息。其中角度偏差信息用于指示测量装置300的轴线与测量面S1的法线之间的角度偏差。从而,例如在测量面S1与被测物体的载体坐标系的坐标轴(例如 x_{b2} 轴)垂直的情况下,该角度偏差能够反映被测物体的载体坐标系 $0x_{b2}y_{b2}z_{b2}$ 与测量装置300的载体坐标系 $0x_{b1}y_{b1}z_{b1}$ 之间的角度偏差。例如可以反映被测物体的载体坐标系 $0x_{b2}y_{b2}z_{b2}$ 相对于测量装置300的载体坐标系 $0x_{b1}y_{b1}z_{b1}$ 的方位角偏差以及俯仰角偏差。

[0061] 因此如果设定测量装置300的载体坐标系 $0x_{b1}y_{b1}z_{b1}$ 与地理坐标系 $0x_{t1}y_{t1}z_{t1}$ 一致,

那么测量装置300所测量的与测量面S1之间的角度偏差,就能够反映被测物体实际的方位角以及俯仰角信息。从而能够利用测量装置300来测量被测物体的方位角以及俯仰角信息。

[0062] 但是正如背景技术中所述,在实际测量过程中,测量装置300本身可能会存在角度偏差,从而引起较大的测量误差。因此,根据本实施例的技术方案,可以利用捷联惯导算法,根据平台装置100中的陀螺仪130以及加速度计140检测的位姿检测信息,确定测量装置300的姿态信息。

[0063] 具体地,例如(但不限于)处理器装置200可以根据位姿检测信息来确定测量装置300的姿态信息。例如参考图5所示,测量装置300的姿态信息例如可以是测量装置300的载体坐标系 $0x_{b1}y_{b1}z_{b1}$ 相对于测量装置300的地理坐标系 $0x_{t1}y_{t1}z_{t1}$ 的欧拉角 $(\alpha_1, \beta_1, \theta_1)$,用于表示测量装置300相对于地理坐标系的方位角、俯仰角以及横滚角。

[0064] 因此处理器装置200可以根据所确定的测量装置300的方位角以及俯仰角,对测量装置300所测量的信息进行校正。

[0065] 从而可选地,根据位姿检测信息,对测量装置300所测量的测量信息进行校正的操作,包括:利用捷联惯导算法,根据位姿检测信息,确定测量装置300的姿态信息和/或位置信息;以及利用所确定的姿态信息和/或位置信息,对测量装置300所测量的测量信息进行校正。

[0066] 具体地,如上所述,例如可以将测量装置300测量的方位角和俯仰角的角度值减去根据平台装置100测量的位姿信息确定的方位角和俯仰角,即可实现对测量装置300测量的测量信息进行校正。而关于捷联惯导算法的具体细节,可以参考相关现有技术,本说明书中不再进行详细赘述。

[0067] 可选地,平台装置100还包括设置于箱体110内的信号采集电路150。信号采集电路150与陀螺仪130和加速度计140连接,用于从陀螺仪130和加速度计140采集位姿检测信息。

[0068] 具体地,参照图2和图3所示,平台装置100还包括设置于箱体110内的信号采集电路150,与陀螺仪130和加速度计140连接。其中,信号采集电路150主要用于采集陀螺仪130和加速度计140的陀螺信号以及加速度信号,然后将陀螺信号和加速度信号处理后发送给后续的处理装置200。使得处理装置200可以对接收到的陀螺信号和加速度信号进行姿态解算,确定测量装置300的位置和姿态。

[0069] 此外,信号采集电路150还可以对所采集的陀螺信号进行处理。例如,由于陀螺信号采集电路150采集到的陀螺信号为高频信号,因此需要对陀螺信号进行滤波处理并进行累加之后,得到低频的陀螺信号。最后陀螺信号采集电路150将低频的陀螺信号发送出去。例如,将低频的陀螺信号发送至处理装置200,使得处理装置200可以对接收到的陀螺信号进行姿态解算,确定测量装置300的姿态。

[0070] 可选地,箱体110上设置有信号输出接口180。信号输出接口180与信号采集电路150连接,并且处理装置200与信号输出接口180连接。

[0071] 具体地,箱体110上设置有信号输出接口180,信号输出接口180例如可以通过走线底板(图中未示出)与信号采集电路150连接。从而,在信号采集电路150采集到陀螺信号和加速度信号后,可以通过走线底板将信号中转至信号输出接口180,最后通过信号输出接口180将陀螺信号和加速度信号发送至后续的处理装置200。

[0072] 可选地,尽管图中未示出,处理装置200可以为设置于箱体110内的处理器,并且

箱体110上设置有测量信息输入接口190,其中测量信息输入接口190用于接收测量装置300采集的测量信息。并且其中,处理器配置用于:从测量信息输入接口190接收测量装置300采集的测量信息以及从陀螺仪130以及加速度计140接收位姿检测信息;以及根据位姿检测信息,对测量信息进行校正。

[0073] 从而,通过这种方式可以将处理器集成于平台装置100中,从而节省了平台系统的成本的同时,也提高了平台系统的集成度。

[0074] 可选地,参照图1以及图2所示,箱体110为长方体形状,并且多个陀螺仪130分别设置于箱体110的彼此垂直的三个箱体壁的内侧。

[0075] 可选地,至少一个陀螺仪130设置于设置有安装机构120的箱体壁的内侧。通过这种方式,使得陀螺仪130最大限度的贴近测量装置300,能够准确的检测测量装置300的姿态信息。

[0076] 可选地,还包括手持部件160,设置于箱体110的外表面。参照图1所示,例如但不限于,箱体110对称的两侧的外表面各自设置有一个手持部件160,使用者可以通过手握该手持部件160,灵活的移动平台装置100,从而可以适用于多种测量场合。

[0077] 可选地,还包括设置于箱体110内的电源电路170,电源电路170用于为陀螺仪130、陀螺信号采集电路150以及加速度计140供电。

[0078] 具体地,参照图2所示,平台装置100还包括电源电路170,设置于箱体110内,用于为陀螺仪130、陀螺信号采集电路150以及加速度计140供电。此外,电源电路170可以根据需求进行定制,除了向陀螺仪130、陀螺信号采集电路150以及加速度计140供电外,还对电源电路170进行了电磁兼容的设计考虑,输入电压由外设的处理器装置200中的电池提供。

[0079] 参考图1所示,根据本实施例的第二个方面,提供了一种测量系统,用于对被测物体的姿态进行测量,包括测量装置300,以及用于安装测量装置300的测量平台系统。其中,测量平台系统为以上任意一项所述的测量平台系统,并且其中测量平台系统的平台装置100通过箱体110表面的安装机构120与测量装置300连接。

[0080] 从而,本实施例利用安装测量装置300的平台装置100内的陀螺仪130以及加速度计140检测与测量装置300的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。然后根据该位姿检测信息,对测量装置300测量的与被测物体相关的测量信息进行校正,从而能够有效地补偿由于外界的颤动或抖动的干扰引起的测量装置300的测量结果误差以及由于安装时的位置或角度偏差导致的测量装置300的测量结果误差。从而解决了现有技术中存在的由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题。

[0081] 可选地,测量装置300包括:光源310;图像采集单元320;设置于光源前的第一分划板330;设置于图像采集单元320前的第二分划板340;以及光学系统。其中,光学系统用于将由光源310发射并且穿过第一分划板330的光源光投射到被测物体的测量面S1上,以及将从测量面S1反射回的光源光经由第二分划板340投射到图像采集单元320。并且其中,图像采集单元320配置用于采集检测图像作为测量信息,其中检测图像包含第一分划板330的第一刻线的第一影像和第二分划板340的第二刻线的第二影像。

[0082] 具体地,图6示例性的示出了测量装置300的示意性内剖图。参照图6所示,测量装置300包括:光源310、图像采集单元320、设置于光源前的第一分划板330、设置于图像采集单元320前的第二分划板340以及光学系统。其中,图7示例性的示出了光学系统的结构示意图。

图。参照图7所示,光学系统包括物镜350、棱镜360和目镜370,其中第一分划板330和第二分划板340通过棱镜360分光共轭位于物镜系统与目镜系统的焦平面上。

[0083] 进一步地,参照图6以及图7所示,例如可以在被测物体上设置反射镜作为测量面S1。依据光路可逆成像原理,光源310发出的光源光经过第一分划板330后经物镜350后成平行光照射至设置于被测物体上的反射镜。然后,经反射镜反射再次经由物镜350、目镜370后成像于物镜350的像面位置。由于第二分划板340位于物镜350的像面位置,因此光学系统将从被测物体反射回的光源光经由第二分划板340成平行光投射到图像采集单元320。使得设置于成像面上的图像采集单元320能够采集到包含第一分划板330的第一刻线的第一影像和第二分划板340的第二刻线的第二影像的检测图像,参见图8A和图8B所示。

[0084] 具体地,其中参考图8A和图8B所示,当测量面S1的法线与测量装置300的轴线不平行时,即两个空间异面直线间横滚差角、俯仰差角和方位差角不为零,则第一分划板330和第二分划板340共同投影在成像面上形成的图像如图8A或者图8B所示。第一分划板330的第一影像和第二分划板340的第二影像的十字中心分开一定距离,不处于重合位置,则意味着测量装置300与测量面S1没有对准,即存在角度偏差。

[0085] 其中,光源可以采用1550nm的光纤光源(SFS),光纤光源(SFS)基于掺铒光纤的放大自发辐射(ASE),具有很好的温度稳定性,输出功率大、寿命长,低偏振相关性。此外,图像采集单元320例如但不限于为触发式CCD摄像机。

[0086] 可选地,测量平台系统的处理器装置200配置用于:根据检测图像确定被测物体的方位角以及俯仰角;以及根据位姿检测信息,对所确定的方位角以及俯仰角进行校正。

[0087] 具体地参考图9A和图9B所示,当测量装置300的轴线与测量面S1的法线不平行时,第一影像的十字与第二影像的十字会不重合。其中当测量装置300的轴线与测量面S1的法线存在俯仰角偏差时,会如同图9A那样,第一影像和第二影像在垂直方向上存在位置上的偏差。当测量装置300的轴线与测量面S1的法线存在方位角偏差时,会如同图9B那样,第一影像和第二影像在水平方向上存在位置上的偏差。

[0088] 此外参考图9A和图9B,当测量装置300的轴线与测量面S1的法线存在方位角和俯仰角偏差时,第一影像和第二影像在水平方向和垂直方向上均存在位置上的偏差。因此可以根据第一影像与第二影像的位置,确定测量面S1相对于测量装置300的方位角偏差和俯仰角偏差,从而作为被测物体方位角以俯仰角的角度值。

[0089] 具体地,根据投射在图像采集单元320上的第一影像和第二影像来确定被测物体的姿态信息。其中以第二影像作为参考影像,可以得出第一影像相对于第二影像的相对位移(Δx , Δy)。并且可以通过下述公式得出被测物体相对于测量装置300的方位角 k_i 和俯仰角 ϕ_i 。

$$[0090] \quad k_i = \Delta x / S_x$$

$$[0091] \quad \phi_i = \Delta y / S_y$$

[0092] 其中 S_x 为水平方向的比例因子, S_y 为垂直方向的比例因子。并且其中 S_x 和 S_y 的单位为像素/角秒(每角秒成像高度*分辨率/CCD尺寸),这两个参数可以提前标定好。

[0093] 此外,如前面所述,可以根据测量装置的位姿检测信息,确定测量装置300的姿态信息,即测量装置300的方位角、俯仰角和横滚角。

[0094] 从而利用测量装置300的方位角 α_1 以及俯仰角 β_1 ,对上面所述的被测物体的方位角

k_i 和俯仰角 ϕ_i 进行校正。具体地,可以将所计算得到的被测物体的方位角 k_i 减去测量装置300的方位角 α_i 来确定被测物体的最终的方位角,以及将所计算得到的被测物体的俯仰角 ϕ_i 减去测量装置300的俯仰角 β_i ,来确定被测物体最终的俯仰角。

[0095] 从而通过这种方式,本实施例的技术方案能够利用光学投影成像以及图像处理技术来计算被测物体相对于测量装置的姿态信息,并且利用平台装置内的惯性传感器采集的关于测量装置的姿态信息对所测量的被测物体的姿态信息进行实时校正,从而既能够保证检测的准确性,也能够实时计算被测物体的姿态信息。

[0096] 综上所述,本实施例利用安装测量装置的平台装置内的陀螺仪和加速度计检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。然后根据该位姿检测信息,对测量装置测量的与被测物体相关的测量信息进行校正,从而能够有效地补偿由于外界的颤动或抖动的干扰引起的测量装置的测量结果误差以及由于安装时的位置或角度偏差导致的测量装置的测量结果误差。从而解决了现有技术中存在的由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题。

[0097] 实施例2

[0098] 图10示出了本实施例2所述的平台装置100的一个结构示意图,图11示出了本实施例2所述的平台装置100的又一个结构示意图,图12示出了本实施例2所述的平台装置100的侧视图。参照图10、图11以及图12所示,本实施例所述的平台装置100包括:箱体110、设置于箱体110表面的安装机构(图中未示出)以及设置于箱体110内的陀螺仪130以及加速度计140。其中,安装机构用于安装测量装置。并且陀螺仪130以及加速度计140用于检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。

[0099] 正如背景技术中所述的,在使用测量装置对被测物体进行测量的过程中,例如使用光管测量装置对被测物体的平行度或者角度检测的过程中,容易受到颤动、抖动等外界的干扰。尤其是在手持仪器进行测量时,受到手部的颤抖的影响,会使得测量装置的光轴的位置和角度都受到干扰,从而导致测量结果产生较大误差。此外,测量装置在安装固定过程中也可能会出现安装位置以及安装姿态的偏差,从而也容易导致测量结果产生较大误差。

[0100] 本实施例所提供的平台装置100可以通过安装结构将测量装置安装在平台装置100上,然后在测量装置对被测物体进行测量的过程中,可以通过设置于箱体110内的陀螺仪130以及加速度计140检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。通过这种方式,本实施例所提供的测量平台系统能够在测量装置测量被测物体的过程中,不断检测与测量装置的位置和/或姿态相关的位姿检测信息。

[0101] 从而,与平台装置100通信连接的处理器装置能够根据该位姿检测信息,对测量装置所测量的测量信息进行校正。例如,处理器装置可以根据位姿检测信息确定测量装置的姿态信息,从而根据该姿态信息对测量装置测量的与被测物体相关的角度测量信息进行校正。或者处理器装置可以根据位姿检测信息确定测量装置的位置信息,从而根据该位置信息对测量装置所测量的与被测物体相关的位置测量信息进行校正。

[0102] 从而通过这种方式,本实施例利用用于安装测量装置的平台装置100内的陀螺仪130以及加速度计140检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。然后根据该位姿检测信息,对测量装置测量的与被测物体相关的测量信息进行校正,从而能够有效地补偿由于外界的颤动或抖动的干扰引起的测量装置的测量结果误差以及由于安装时的位

置或角度偏差导致的测量装置的测量结果误差。

[0103] 从而解决了现有技术中存在的由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题。

[0104] 可选地,陀螺仪130包括彼此垂直设置的多个陀螺仪,并且加速度计140包括彼此垂直设置的多个加速度计。

[0105] 具体地,陀螺仪130包括彼此垂直设置的多个陀螺仪,并且加速度计140包括彼此垂直设置的多个加速度计,其中通过多个陀螺仪检测测量装置的角运动信息,通过多个加速度计检测测量装置的线速度信息,从而可以依据捷联惯导算法,根据角运动信息和线速度信息得到测量装置的姿态信息。

[0106] 进一步地,由于陀螺仪130精度的高低直接影响到测量的测量装置的姿态信息的精度。为了保证精度,可以采用高精度的光纤陀螺,例如三轴一体高精度光纤陀螺仪。或者选取精度为1%的陀螺仪,该精度陀螺仪可以保证航向保持0.01度每小时,满足测量精度的要求。

[0107] 此外,加速度计140可以采用石英挠性加速度计,它是机械摆式力平衡伺服加速度计。当检测摆感受输入加速度时,它将产生绕挠性枢轴的惯性力矩,在此力矩的作用下,摆绕挠性枢轴作角运动,产生角位移。由差动电容传感器将该位移转换成电容变化量,输给模拟放大器,模拟放大器将其转换成电流信号输送到力矩器,产生一恢复力矩。当恢复力矩与摆的惯性力矩相平衡时,输向力矩器的电流值可用来度量输入加速度的量值。

[0108] 进一步地,陀螺仪130可以包括彼此垂直设置的3个陀螺仪130,并且加速度计140也包括彼此垂直设置的3个加速度计140。从而可以用于提供足以确定测量装置300的位置和姿态的位姿检测信息。

[0109] 并且进一步可选地,根据位姿检测信息,对测量装置300所测量的测量信息进行校正的操作,包括:利用捷联惯导算法,根据位姿检测信息,确定测量装置的姿态信息和/或位置信息;以及利用所确定的姿态信息和/或位置信息,对测量装置300所测量的信息进行校正。

[0110] 可选地,平台装置100还包括设置于箱体110内的信号采集电路。信号采集电路与陀螺仪130和加速度计140连接,用于从陀螺仪130和加速度计140采集位姿检测信息。

[0111] 具体地,平台装置100还包括设置于箱体110内的信号采集电路,与陀螺仪130和加速度计140连接。其中,信号采集电路主要用于采集陀螺仪130和加速度计140的陀螺信号以及加速度信号,然后将陀螺信号和加速度信号处理后发送给后续的处理装置。使得处理装置可以对接收到的陀螺信号和加速度信号进行姿态解算,确定测量装置的位置和姿态。

[0112] 此外,信号采集电路还可以对所采集的陀螺信号进行处理。例如,由于陀螺信号采集电路采集到的陀螺信号为高频信号,因此需要对陀螺信号进行滤波处理并进行累加之后,得到低频的陀螺信号。最后陀螺信号采集电路将低频的陀螺信号发送出去。例如,将低频的陀螺信号发送至处理装置,使得处理装置可以对接收到的陀螺信号进行姿态解算,确定测量装置的姿态。

[0113] 可选地,箱体110上设置有信号输出接口。信号输出接口与信号采集电路连接,并且处理装置与信号输出接口连接。

[0114] 具体地,箱体110上设置有信号输出接口,信号输出接口例如可以通过走线底板(图中未示出)与信号采集电路连接。从而,在信号采集电路采集到陀螺信号和加速度信号后,可以通过走线底板将信号中转至信号输出接口,最后通过信号输出接口将陀螺信号和加速度信号发送至后续的处理装置。

[0115] 可选地,尽管图中未示出,处理装置可以为设置于箱体110内的处理器,并且箱体110上设置有测量信息输入接口,其中测量信息输入接口用于接收测量装置采集的测量信息。并且其中,处理器配置用于:从测量信息输入接口接收测量装置采集的测量信息以及从陀螺仪130以及加速度计140接收位姿检测信息;以及根据位姿检测信息,对测量信息进行校正。

[0116] 从而,通过这种方式可以将处理器集成于平台装置100中,从而节省了平台系统的成本的同时,也提高了平台系统的集成度。

[0117] 可选地,箱体110为长方体形状,并且多个陀螺仪130分别设置于箱体110的彼此垂直的三个箱体壁的内侧。

[0118] 可选地,至少一个陀螺仪130设置于设置有安装机构120的箱体壁的内侧。通过这种方式,使得陀螺仪130最大限度的贴近测量装置,能够准确的检测测量装置的姿态信息。

[0119] 可选地,还包括手持部件160,设置于箱体110的外表面。参照图10、11和图12所示,例如但不限于,箱体110对称的两侧的外表面各自设置有一个手持部件160,使用者可以通过手握该手持部件160,灵活的移动平台装置100,从而可以适用于多种测量场合。

[0120] 可选地,还包括设置于箱体110内的电源电路,电源电路用于为陀螺仪130、陀螺信号采集电路以及加速度计140供电。

[0121] 具体地,平台装置100还包括电源电路,设置于箱体110内,用于为陀螺仪130、陀螺信号采集电路以及加速度计140供电。此外,电源电路可以根据需求进行定制,除了向陀螺仪130、陀螺信号采集电路以及加速度计140供电外,还对电源电路进行了电磁兼容的设计考虑,输入电压由外设的处理装置中的电池提供。

[0122] 从而,本实施例利用安装测量装置的平台装置100内的陀螺仪130和加速度计140检测与测量装置的姿态和/或位置相关的位姿检测信息。然后根据该位姿检测信息,对测量装置测量的与被测物体相关的测量信息进行校正,从而能够有效地补偿由于外界的颤动或抖动的干扰引起的测量装置的测量结果误差以及由于安装时的位置或角度偏差导致的测量装置的测量结果误差。从而解决了现有技术中存在的由于测量装置的位置和角度偏差导致的测量结果产生较大误差的技术问题。

[0123] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本公开的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0124] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、

“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0125] 在本公开的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本公开和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本公开保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0126] 以上所述,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

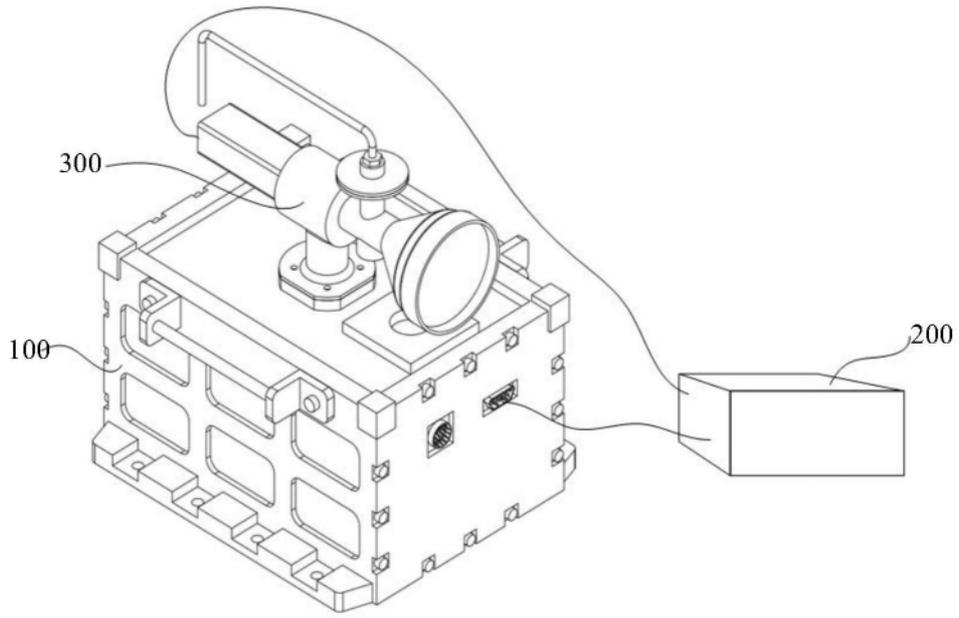


图1

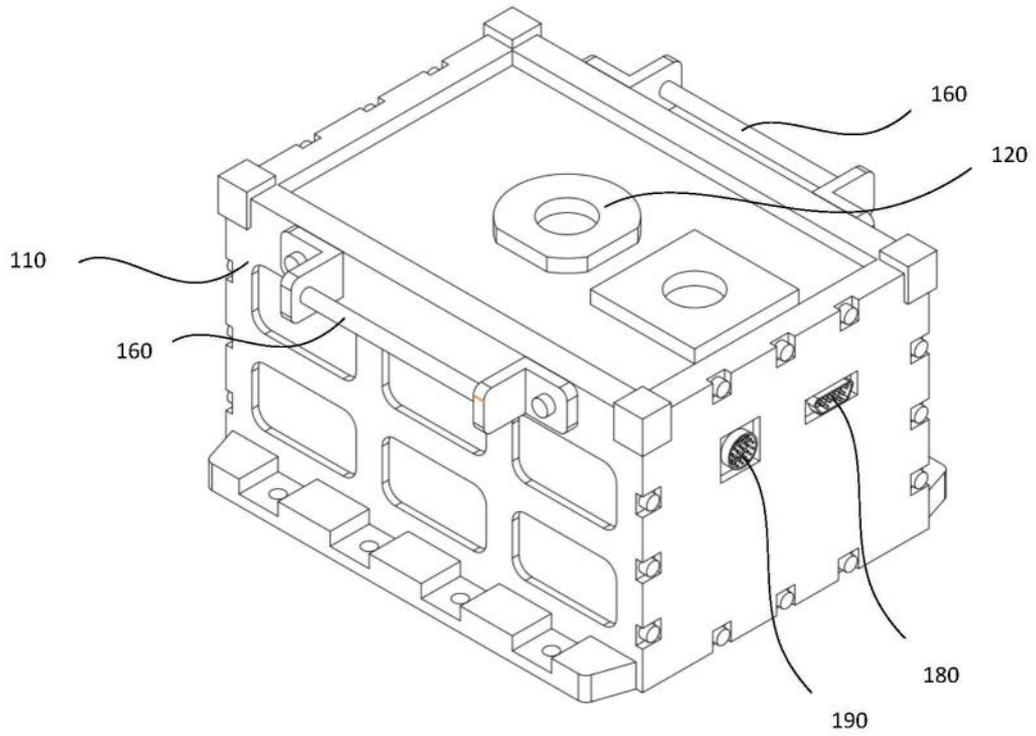


图2

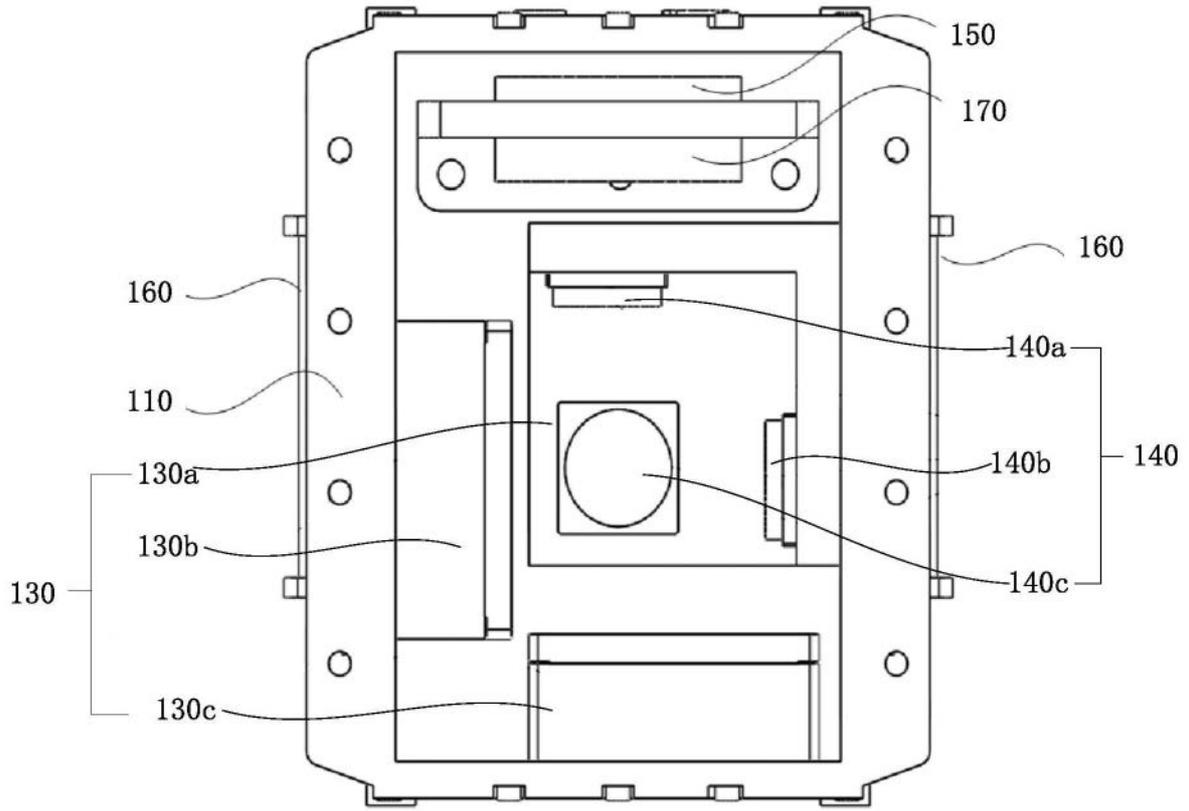


图3

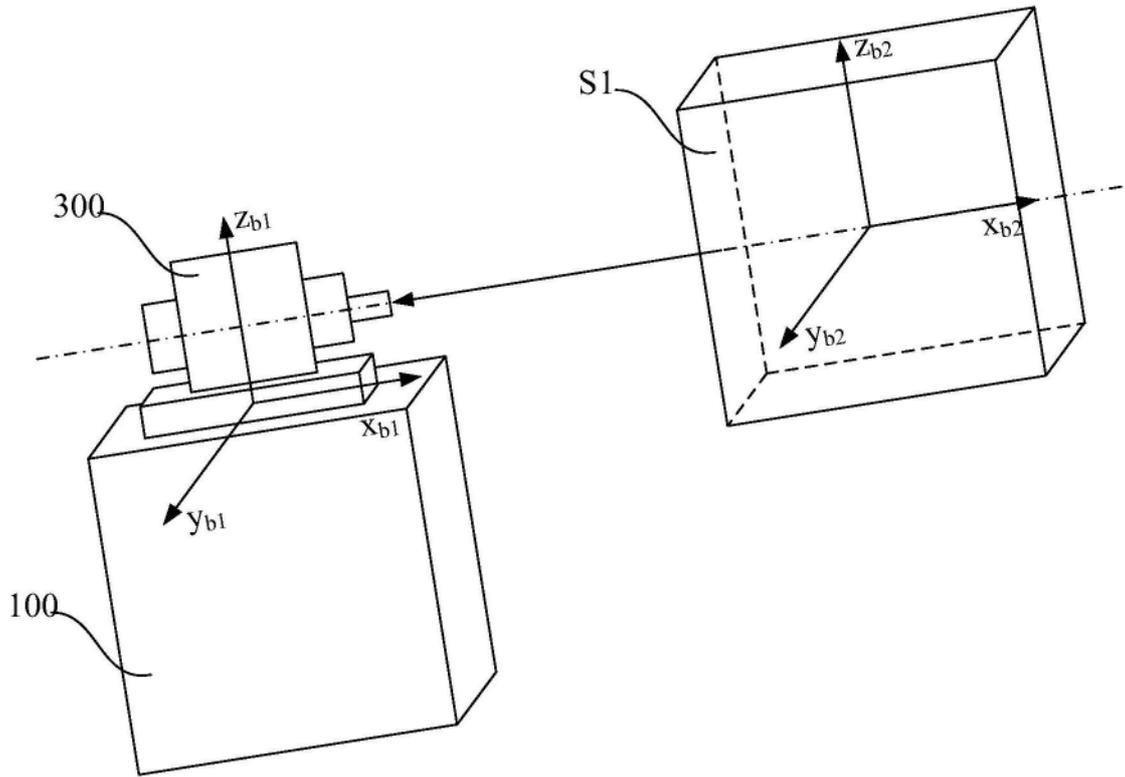


图4

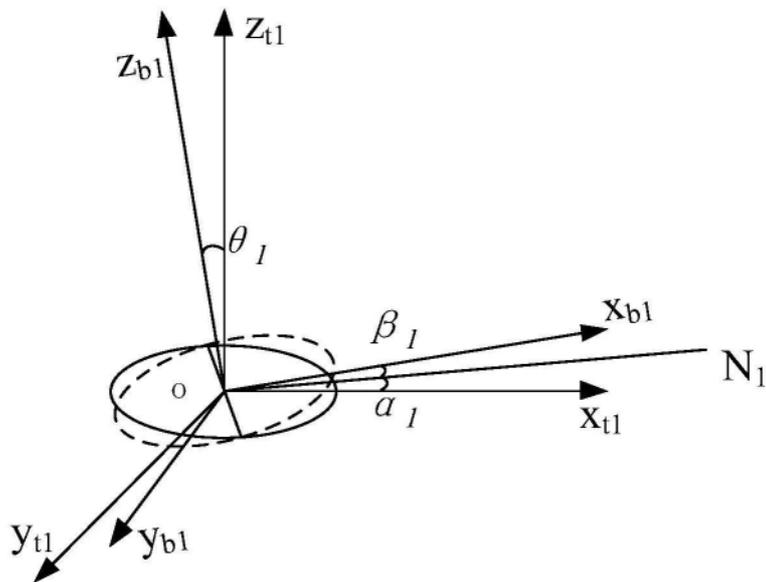


图5

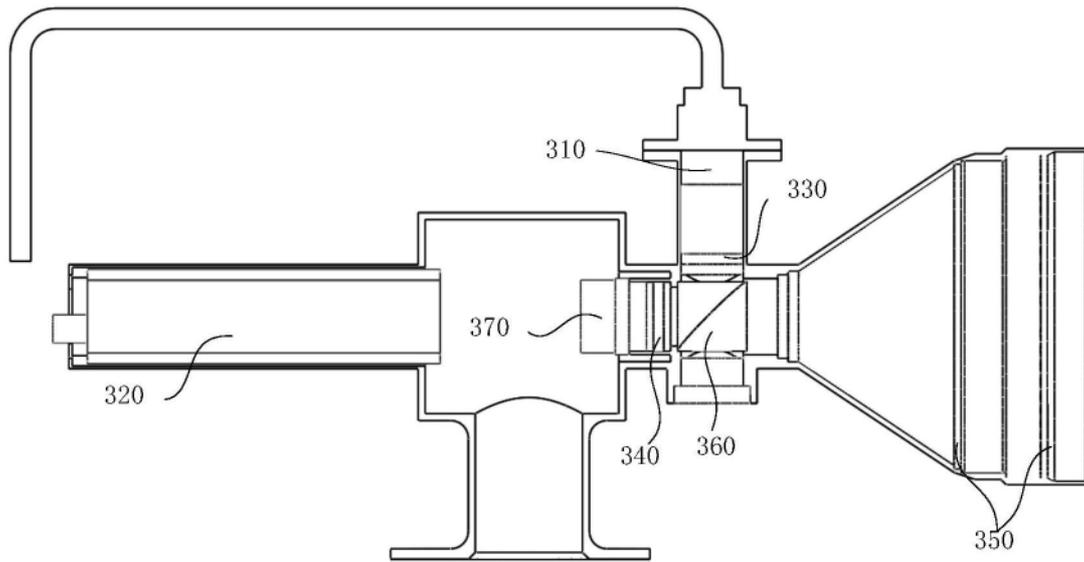


图6

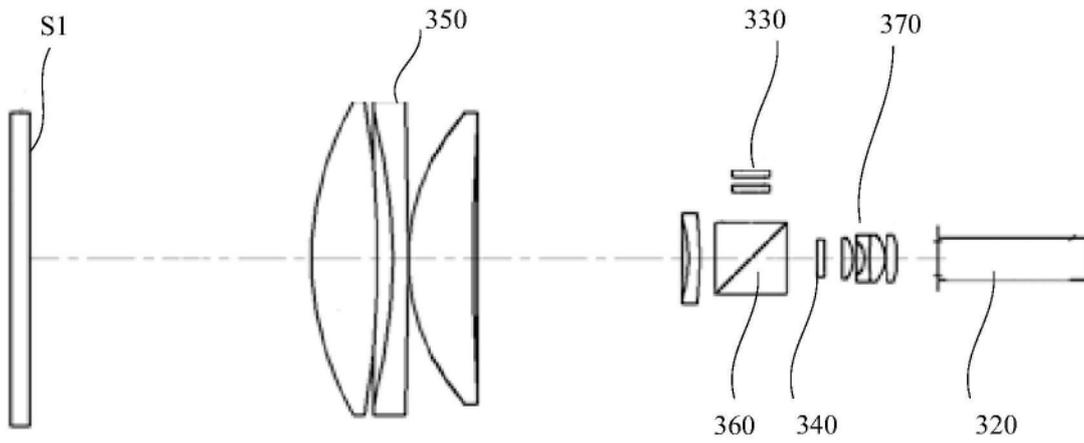


图7

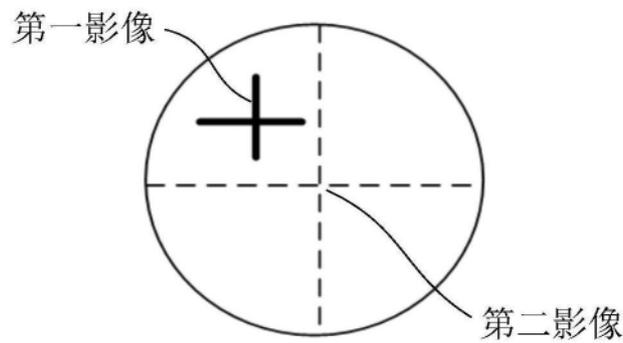


图8A

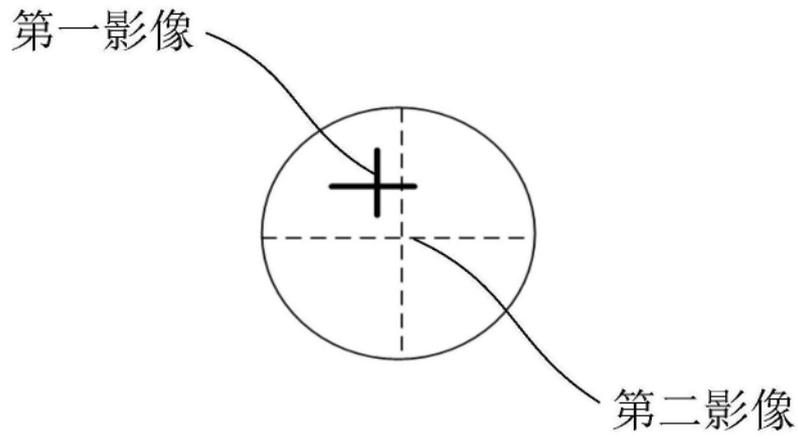
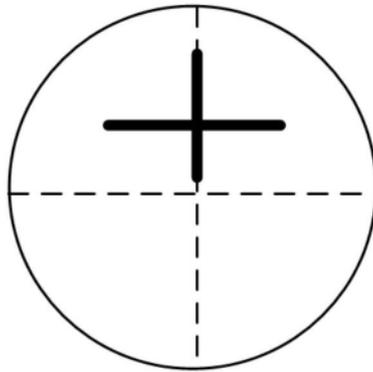
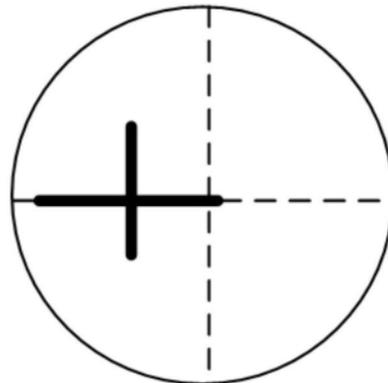


图8B



俯仰角不为零
(其余为零)

图9A



方位角不为零
(其余为零)

图9B

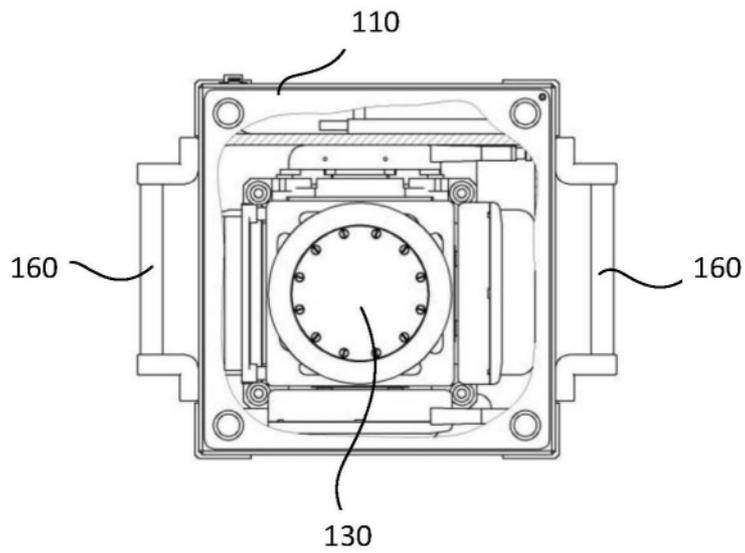


图10

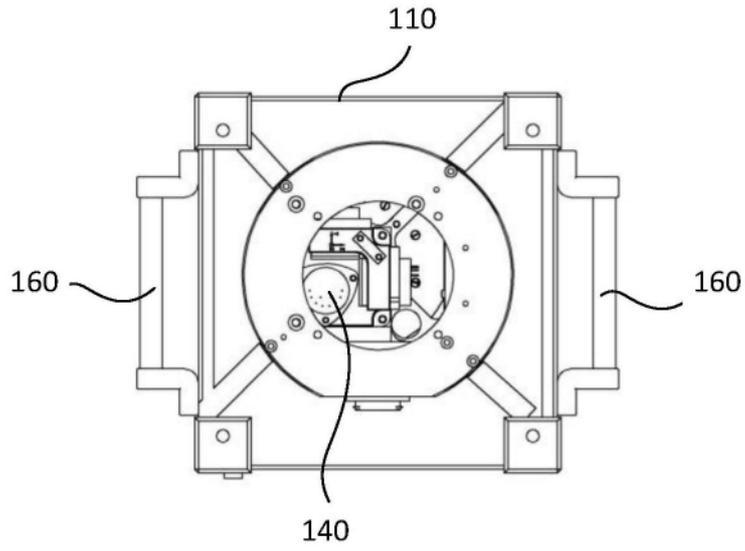


图11

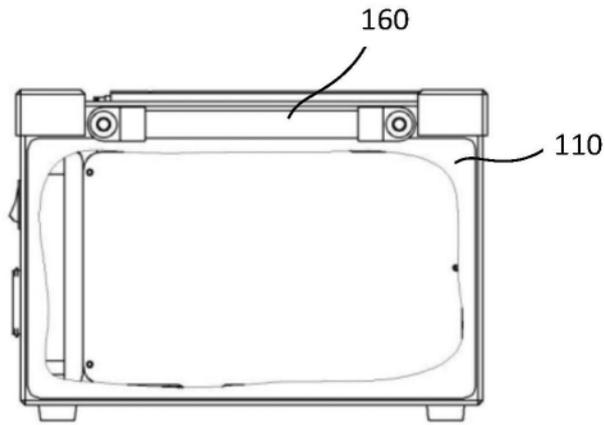


图12