



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206974382 U

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201720534409.0

(22)申请日 2017.05.12

(73)专利权人 西南交通大学

地址 610000 四川省成都市二环路北一段
111号

(72)发明人 王平 王源 刘浩 熊震威 张华
刘淦中 林渝轲 钟瑞 李帅
刘潇潇

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 宋南

(51)Int.Cl.

G01B 11/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

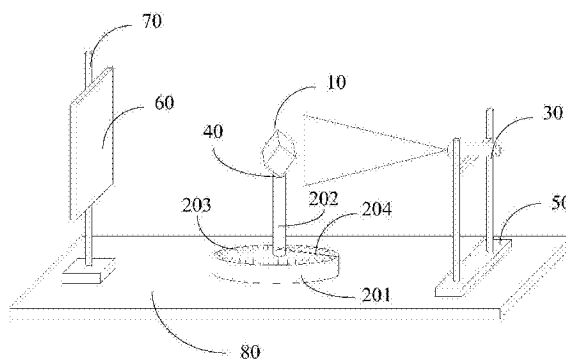
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

道砟颗粒的角度调整设备及其多角度二维
图像的测量装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种道砟颗粒的角度调整设备及其多角度二维图像的测量装置,包括:图像采集部件,其设置在第一支撑部件的一侧且其采集端朝向第一支撑部件侧,用于采集各个角度的道砟颗粒的图像信息;道砟颗粒角度调整设备,用于调整道砟颗粒相对于图像采集部件的角度;道砟颗粒角度调整设备包括旋转底板和其上设置的第一支撑部件;第一支撑部件,用于支撑待测量的道砟颗粒;旋转底板,用于在外力的作用下转动并带动第一支撑部件旋转,以调整道砟颗粒的旋转角度;其通过旋转底板和第一支撑部件相配合的方式,无需关联复杂的算法,结构简单,成本低且只需要用户旋转上述旋转底板操作,即可拍摄多角度的下的道砟颗粒的二维图像,操作简单且方便。



1. 一种道砟颗粒的角度调整设备,其特征在于,包括:旋转底板和第一支撑部件;
所述第一支撑部件设置在所述旋转底板上,用于支撑待测量的道砟颗粒;
所述旋转底板,用于在外力的作用下转动并带动所述第一支撑部件旋转,以调整所述道砟颗粒的旋转角度。
2. 根据权利要求1所述的道砟颗粒的角度调整设备,其特征在于,还包括刻度盘;
所述刻度盘设置在所述旋转底板上;所述刻度盘的中心位置设置有一中心孔径,所述第一支撑部件通过所述中心孔径设置在所述旋转底板上。
3. 根据权利要求2所述的道砟颗粒的角度调整设备,其特征在于,还包括指针;
所述指针的一端设置在所述第一支撑部件上,其另一端用于与指示所述刻度盘中的刻度位置,用以指示所述道砟颗粒相对于图像采集部件的角度。
4. 一种道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,其特征在于,包括:图像采集部件以及权利要求1-3任一项所述的道砟颗粒角度调整设备;
所述图像采集部件设置在所述第一支撑部件的一侧且其采集端朝向所述第一支撑部件侧,用于采集各个角度的所述道砟颗粒的图像信息;
所述道砟颗粒角度调整设备,用于调整所述道砟颗粒相对于所述图像采集部件的角度。
5. 根据权利要求4所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,其特征在于,所述第一支撑部件用于支撑所述道砟颗粒的顶端设置有一容纳部,所述容纳部用于容纳所述道砟颗粒的任意一顶点。
6. 根据权利要求5所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,其特征在于,
所述第一支撑部件的中间设置有一中心通孔,所述中心通孔与所述第一支撑部件用于支撑道砟颗粒的顶端组成所述容纳部。
7. 根据权利要求4所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,其特征在于,还包括第二支撑部件;
所述第二支撑部件用于架设所述图像采集部件以及调整所述图像采集相对所述道砟颗粒的位置。
8. 根据权利要求4所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,其特征在于,还包括背景板;
所述背景板固定设置在所述第一支撑部件与所述图像采集部件相对的另一侧,用于为所述道砟颗粒提供所需的背景颜色。
9. 根据权利要求8所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,其特征在于,还包括第三支撑部件;
所述第三支撑部件用于架设所述背景板以及调整所述背景板相对所述道砟颗粒的位置。
10. 根据权利要求8所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,其特征在于,还包括底座;
所述图像采集部件、所述道砟颗粒角度调整设备和所述背景板均设置在所述底座上。

道砟颗粒的角度调整设备及其多角度二维图像的测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及图像测量设备技术领域,具体而言,涉及一种道砟颗粒的角度调整设备及其多角度二维图像的测量装置。

背景技术

[0002] 道砟颗粒是构成散体道床的碎石颗粒,散体道床承受轨枕荷载,并将荷载分散传递至下部结构。对道砟颗粒的三维廓形研究具有重要意义,具体体现在如下两个方面:一方面做道床评估,级配优化;另一方面用作散粒体力学仿真的输入。

[0003] 目前,对道砟颗粒的三维廓形的检测方法如下:通过高清相机与激光扫描相结合的方式,或者,采用多相机结构的方式获取道砟颗粒的二维图片,同时通过复杂的算法将二维图片处理成三维图片,然后对得到的三维图片进行相关处理得到三维廓形。

[0004] 但是,上述三维廓形的检测方法中,高清相机与激光扫描相结合或者多相机的道砟颗粒图像测量结构同时关联了复杂的算法,上述两种结构方式均存在算法复杂、成本较高、操作复杂的问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型实施例的目的在于提供一种道砟颗粒的角度调整设备及其多角度二维图像的测量装置,其无需关联复杂的算法,结构简单、成本低且操作简单。

[0006] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种道砟颗粒的角度调整设备,包括:旋转底板和第一支撑部件;

[0007] 所述第一支撑部件设置在所述旋转底板上,用于支撑待测量的道砟颗粒;

[0008] 所述旋转底板,用于在外力的作用下转动并带动所述第一支撑部件旋转,以调整所述道砟颗粒的旋转角度。

[0009] 结合第一方面,本实用新型实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒的角度调整设备,还包括刻度盘;

[0010] 所述刻度盘设置在所述旋转底板上;所述刻度盘的中心位置设置有一中心孔径,所述第一支撑部件通过所述中心孔径设置在所述旋转底板上。

[0011] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒的角度调整设备,还包括指针;

[0012] 所述指针的一端设置在所述第一支撑部件上,其另一端用于与指示所述刻度盘中的刻度位置,用以指示所述道砟颗粒相对于图像采集部件的角度。

[0013] 本实用新型实施例提供了一种道砟颗粒的角度调整设备,采用旋转底板和第一支撑部件;所述第一支撑部件设置在所述旋转底板上,用于支撑待测量的道砟颗粒;所述旋转底板,用于在外力的作用下转动并带动所述第一支撑部件旋转,以调整所述道砟颗粒的旋转角度,与现有技术中的高清相机与激光扫描相结合或者多相机的道砟颗粒图像测量结构同时关联了复杂的算法,存在算法复杂、成本较高、操作复杂的问题相比,其通过旋转底板

和第一支撑部件相配合的方式,无需关联复杂的算法,结构简单,成本低且只需要用户旋转旋转底板操作,即可拍摄多角度的下的道砟颗粒的二维图像,操作简单且方便。

[0014] 第二方面,本实用新型实施例还提供了一种道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,包括:图像采集部件以及第一方面任一项所述的道砟颗粒角度调整设备;

[0015] 所述图像采集部件设置在所述第一支撑部件的一侧且其采集端朝向第一支撑部件侧,用于采集各个角度的所述道砟颗粒的图像信息;

[0016] 所述道砟颗粒角度调整设备,用于调整所述道砟颗粒相对于所述图像采集部件的角度。

[0017] 结合第二方面,本实用新型实施例提供了第二方面的第一种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置中,所述第一支撑部件用于支撑所述道砟颗粒的顶端设置有一容纳部,所述容纳部用于容纳所述道砟颗粒的任意一顶点。

[0018] 结合第二方面的第一种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第二方面的第二种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置中,所述第一支撑部件的中间设置有一中心通孔,所述中心通孔与所述第一支撑部件用于支撑道砟颗粒的顶端组成所述容纳部。

[0019] 结合第二方面,本实用新型实施例提供了第二方面的第三种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,还包括第二支撑部件;

[0020] 所述第二支撑部件用于架设所述图像采集部件以及调整所述图像采集相对所述道砟颗粒的位置。

[0021] 结合第二方面,本实用新型实施例提供了第二方面的第四种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,还包括背景板;

[0022] 所述背景板固定设置在所述第一支撑部件与所述图像采集部件相对的另一侧,用于为所述道砟颗粒提供所需的背景颜色。

[0023] 结合第二方面的第四种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第二方面的第五种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,还包括第三支撑部件;

[0024] 所述第三支撑部件用于架设所述背景板以及调整所述背景板相对所述道砟颗粒的位置。

[0025] 结合第二方面的第四种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第二方面的第五种可能的实施方式,其中,所述的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,还包括底座;

[0026] 所述图像采集部件、所述道砟颗粒角度调整设备和所述背景板均设置在所述底座上。

[0027] 本实用新型实施例提供的一种道砟颗粒多角度二维图像的测量装置,与现有技术中的高清相机与激光扫描相结合或者多相机的道砟颗粒图像测量结构同时关联了复杂的算法,存在算法复杂、成本较高、操作复杂的问题相比,其通过图像采集部件以及旋转底板和第一支撑部件相配合的道砟颗粒角度调整设备进行多角度二维图像的测量装置,无需关联复杂的算法,结构简单,成本低且只需要用户旋转上述旋转底板操作,即可拍摄多角度的下的道砟颗粒的二维图像,操作简单且方便。

[0028] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并

配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0030] 图1示出了本实用新型实施例所提供的第一种道砟颗粒的角度调整设备的结构示意图;

[0031] 图2示出了本实用新型实施例所提供的第二种道砟颗粒的角度调整设备的结构示意图;

[0032] 图3示出了本实用新型实施例所提供的第三种道砟颗粒的角度调整设备的结构示意图;

[0033] 图4示出了本实用新型实施例所提供的一种道砟颗粒多角度二维图像的测量装置的结构示意图。

[0034] 图标:10、道砟颗粒;20、道砟颗粒的角度调整设备;201、旋转底板;202、第一支撑部件;203、刻度盘;204、指针;30、图像采集部件;40、容纳部;50、第二支撑部件;60、背景板;70、第三支撑部件。

具体实施方式

[0035] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 考虑到现有技术的三维廓形的检测方法中,高清相机与激光扫描相结合或者多相机的道砟颗粒10图像测量结构同时关联了复杂的算法,上述两种结构方式均存在算法复杂、成本较高、操作复杂的问题。基于此,本实用新型实施例提供了一种道砟颗粒的角度调整设备20及其多角度二维图像的测量装置,下面通过实施例进行描述。

[0037] 参考图1,本实用新型实施例提供了一种道砟颗粒的角度调整设备20,包括:旋转底板201和第一支撑部件202;

[0038] 第一支撑部件202设置在旋转底板201上,用于支撑待测量的道砟颗粒10;

[0039] 旋转底板201,用于在外力的作用下转动并带动第一支撑部件202旋转,以调整道砟颗粒10的旋转角度。

[0040] 上述第一支撑部件202的主要作用是支撑检测对象(即待测量的道砟颗粒10),并尽量减少本身对图像采集部件30获取检测对象的二维图像的干扰。

[0041] 作为一种可实施方式,上述第一支撑部件202为透明玻璃杆,使用透明玻璃杆的目

的是为了后续方便提取图像采集部件30采集该透明玻璃杆支撑的道砟颗粒10的二维图像的廓形。上述透明玻璃杆同样可以采用其他杆件,本实用新型实施例中对此不做具体限制。

[0042] 作为一种可实施方式,上述旋转底板201为旋转轴承,其可以在外力的作用下旋转,如在用户手动操作下旋转。或者,设置一旋转底板201控制装置,控制器、电机和转动杆,转动杆的一端与旋转底板201连接,转动杆的另一端与电机连接,电机与控制器电连接;控制器中预先设置有用于控制电机转动的控制芯片。在具体使用时,通过控制器控制电机转动,电机转动通过带动转动杆转动而带动旋转底板201旋转,上述控制器、电机和转动杆的方式同样能够控制旋转底板201旋转。

[0043] 进一步的,参考图2,本实用新型实施例提供的道砟颗粒的角度调整设备20,还包括刻度盘203;刻度盘203设置在旋转底板201上;刻度盘203的中心位置设置有一中心孔径,第一支撑部件202通过中心孔径设置在旋转底板201上。

[0044] 本实用新型实施例中,刻度盘203为360度的角度刻度盘203,通过该角度刻度盘203能够更方便操作者定位第一支撑部件202的转动角度,从而确定第一支撑部件202支撑的道砟颗粒10相对于图像采集部件30的角度。

[0045] 进一步的,参考图3,本实用新型实施例提供的道砟颗粒的角度调整设备20,还包括指针204;指针204的一端设置在第一支撑部件202上,其另一端用于与指示刻度盘203中的刻度位置,用以指示道砟颗粒10相对于图像采集部件30的角度。

[0046] 具体的,通过指针204指示刻度盘203中的刻度位置,能够更精确的确定道砟颗粒10相对于图像采集部件30的角度,同时也便于用户查看道砟颗粒10相对于图像采集部件30的精确角度。

[0047] 本实用新型实施例提供的一种道砟颗粒的角度调整设备20,采用旋转底板201和第一支撑部件202;所述第一支撑部件202设置在所述旋转底板201上,用于支撑待测量的道砟颗粒10;所述旋转底板201,用于在外力的作用下转动并带动所述第一支撑部件202旋转,以调整所述道砟颗粒10的旋转角度,与现有技术中的高清相机与激光扫描相结合或者多相机的道砟颗粒10图像测量结构同时关联了复杂的算法,存在算法复杂、成本较高、操作复杂的问题相比,其通过旋转底板201和第一支撑部件202相配合的方式,无需关联复杂的算法,结构简单,成本低且只需要用户旋转上述旋转底板201操作,即可拍摄多角度的下的道砟颗粒的二维图像,操作简单且方便。

[0048] 本实用新型实施例还提供了一种道砟颗粒10多角度二维图像的测量装置,参考图4,包括:图像采集部件30以及上述道砟颗粒10角度调整设备;

[0049] 图像采集部件30设置在第一支撑部件202的一侧且其采集端朝向第一支撑部件202侧,用于采集各个角度的道砟颗粒10的图像信息;

[0050] 道砟颗粒10角度调整设备,用于调整道砟颗粒10相对于图像采集部件30的角度。

[0051] 本实用新型实施例中,上述图像采集部件30可以为高精度相机,也可以普通的相机,也可以是带有摄像头的其他电子设备,如手机、平板电脑等。

[0052] 上述图像采集部件30设置在第一支撑部件202的一侧且其采集端朝向第一支撑部件202侧,目的是通过采集端采集第一支撑部件202支撑的道砟颗粒10的二维图像。

[0053] 另外,本实用新型实施例提供的道砟颗粒10多角度二维图像的测量装置,还包括第二支撑部件50;该第二支撑部件50用于架设图像采集部件30,以及调整图像采集部件30

相对于道砟颗粒10的位置。

[0054] 具体的,操作者可以调整图像采集部件30架设在第二支撑部件50中的位置,以调整图像采集部件30相对于道砟颗粒10的位置;或者,操作者可以调整第二支撑部件50的位置,以调整图像采集部件30相对于道砟颗粒10的位置。作为一种可选的实施方式,上述第二支撑部件50为相机支撑架。

[0055] 进一步的,参考图4,本实用新型实施例提供的道砟颗粒10多角度二维图像的测量装置中,第一支撑部件202用于支撑道砟颗粒10的顶端设置有一容纳部40,容纳部40用于容纳道砟颗粒10的任意一顶点。

[0056] 作为一种可选的实施方式,上述第一支撑部件202透明玻璃杆,具体为直径20mm圆筒PVC(Polyvinyl chloride,聚氯乙烯)管,并且,该透明玻璃杆的中间设置有一中心通孔(即上述透明玻璃杆的中心是空的),中心通孔与第一支撑部件202用于支撑道砟颗粒10的顶端组成容纳部40(该容纳部40即为容纳孔),在具体测量道砟颗粒10的二维图像时,只需要将道砟颗粒10的一个顶点放置于上述容纳孔内,即可保证道砟颗粒10在旋转过程中不会掉落。

[0057] 进一步的,参考图4,本实用新型实施例提供的道砟颗粒10多角度二维图像的测量装置,还包括背景板60;

[0058] 背景板60固定设置在第一支撑部件202与图像采集部件30相对的另一侧,用于为道砟颗粒10提供所需的背景颜色。

[0059] 具体的,可以根据图像要求选定设定颜色的背景板60;作为一种可选的实施方式,上述背景板60为矩形。

[0060] 进一步的,本实用新型实施例提供的道砟颗粒10多角度二维图像的测量装置,还包括第三支撑部件70;第三支撑部件70用于架设背景板60以及调整背景板60相对道砟颗粒10的位置。

[0061] 具体的,操作者可以调整背景板60架设在第三支撑部件70中的位置,以调整背景板60相对于道砟颗粒10的位置;或者,操作者可以调整第三支撑部件70的位置,以调整背景板60相对于道砟颗粒10的位置

[0062] 在进行道砟颗粒10多角度二维图像的测量时,使用上述任意一种方式或者同时使用上述两种方式调整背景板60到合适位置,该合适位置能够满足图像采集部件30拍摄的图片中,道砟颗粒10的整个廓形能够被背景板60的颜色包围即可。

[0063] 作为一种具体的实施方式,上述背景板60的长度和宽度的范围10cm~50cm,本实用新型实施例对该背景板60的具体尺寸不进行具体约束。

[0064] 进一步的,参考图4,本实用新型实施例提供的道砟颗粒10多角度二维图像的测量装置,还包括底座;图像采集部件30、道砟颗粒10角度调整设备和背景板60均设置在底座上。

[0065] 具体的,图像采集部件30、道砟颗粒10角度调整设备、背景板60、第二支撑部件50和第三支撑部件70均为设置在底座上。

[0066] 本实用新型实施例提供的一种道砟颗粒10多角度二维图像的测量装置,与现有技术中的高清相机与激光扫描相结合或者多相机的道砟颗粒10图像测量结构同时关联了复杂的算法,存在算法复杂、成本较高、操作复杂的问题相比,其通过图像采集部件30以及旋

转底板201和第一支撑部件202相配合的道砟颗粒10角度调整设备进行多角度二维图像的测量装置,无需关联复杂的算法,结构简单,成本低且只需要用户旋转旋转底板201操作,即可拍摄多角度的下的道砟颗粒的二维图像,操作简单且方便。

[0067] 下面对通过本实用新型实施例提供的道砟颗粒多角度二维图像的测量装置对道砟颗粒进行测量的方法进行具体说明:

[0068] 步骤1、标定图像采集部件,通过标定后的图像采集部件采集所述道砟颗粒的图像信息,并记录刻度盘中指针对准的角度值作为原始角度值。

[0069] 具体的,标定图像采集部件的目的是为了实现图像像素距离到实际距离的转换关系,下面通过公式1和公式2描述了图像坐标系与实际空间坐标系之间的关系;其中, x_p 、 y_p 代表像素坐标系, x_d 、 y_d 代表实际坐标系,KK矩阵即为相机的内部参数矩阵,KK矩阵包括了相机焦距、中心点、偏度系数以及镜头畸变等参数,公式1和公式2描述了两个坐标系的线性关系。

$$[0070] \quad \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \\ 1 \end{bmatrix} = KK \begin{bmatrix} x_d(1) \\ x_d(2) \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{公式 1;}$$

$$[0071] \quad KK = \begin{bmatrix} fc(1) & \alpha_c * fc(1) & cc(1) \\ 0 & fc(2) & cc(2) \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{公式 2。}$$

[0072] 步骤2、将待测量的所述道砟颗粒的任意一顶点放置在第一支撑部件的通孔中。

[0073] 具体的,将道砟颗粒安装于图4中容纳部40中,保证道砟颗粒在旋转过程中不会掉落即可。

[0074] 步骤3、利用图像采集部件拍摄道砟颗粒的二维图像,并记录当前指针对应的角度值。

[0075] 步骤4、根据预设调整步长调整所述角度值,通过所述图像采集部件采集角度调整后的所述道砟颗粒的图像信息,直至所述指针完成一周的旋转并回归到所述原始角度值的位置。

[0076] 具体的,重复执行根据预设调整步长调整所述角度值,通过所述图像采集部件采集角度调整后的所述道砟颗粒的图像信息步骤,同时,实时判断调整过的总角度是否达到360度,即判断指针是否已经旋转了一周,若是,则执行步骤6,即结束测量;若否,则继续执行根据预设调整步长调整所述角度值,通过所述图像采集部件采集角度调整后的所述道砟颗粒的图像信息的步骤。

[0077] 具体的,上述预设调整步长为指针旋转一个角度,优选为360度的等分角度,其可以为1度、5度或者10度,其中,角度越小拍摄图像数量越多,用于描述一个廓形也更加精确。

[0078] 步骤5、保存拍摄的所有二维图片,并记录每一张二维图片对应的角度值。

[0079] 步骤6、结束测量。

[0080] 本实用新型实施例提供的一种道砟颗粒的角度调整设备及其多角度二维图像的测量装置,与现有技术中的高清相机与激光扫描相结合或者多相机的道砟颗粒图像测量结

构同时关联了复杂的算法,存在算法复杂、成本较高、操作复杂的问题相比,其通过图像采集部件以及旋转底板和第一支撑部件相配合的道砟颗粒角度调整设备进行多角度二维图像的测量装置,无需关联复杂的算法,结构简单,成本低且只需要用户旋转旋转底板操作,即可拍摄多角度的下的道砟颗粒的二维图像,操作简单且方便。

[0081] 应注意到: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定义和解释,此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0082] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本实用新型的具体实施方式,用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制,本实用新型的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围。都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

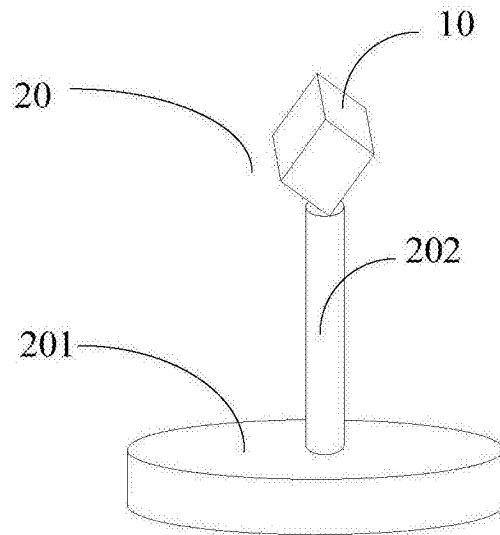


图1

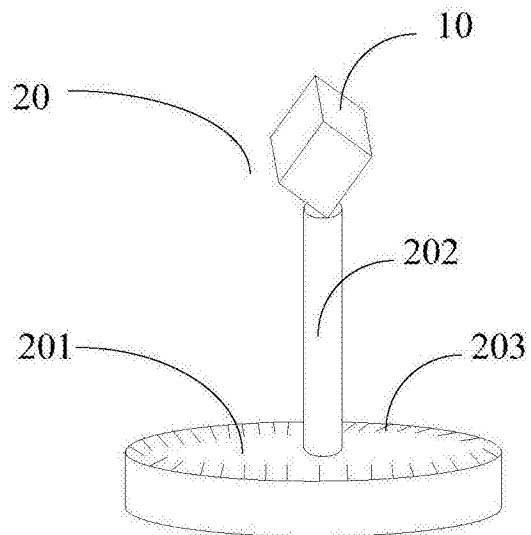


图2

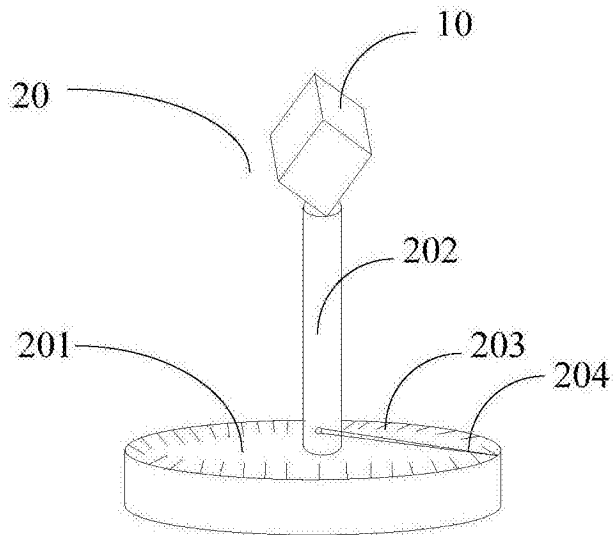


图3

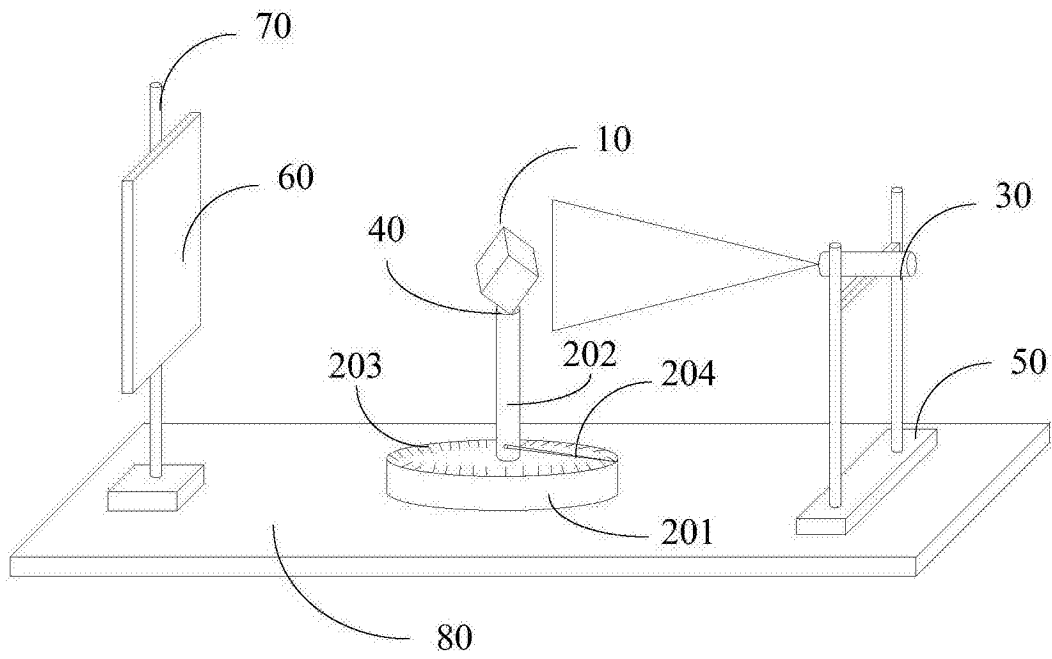


图4