



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205246164 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201521080748. 3

(22) 申请日 2015. 12. 22

(73) 专利权人 江苏金风科技有限公司

地址 224100 江苏省盐城市大丰市经济开发区金海路 99 号

(72) 发明人 樊祥希 肖智龙 张啸晨

(74) 专利代理机构 北京金律言科知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11461

代理人 罗延红 王方明

(51) Int. Cl.

G01F 19/00(2006. 01)

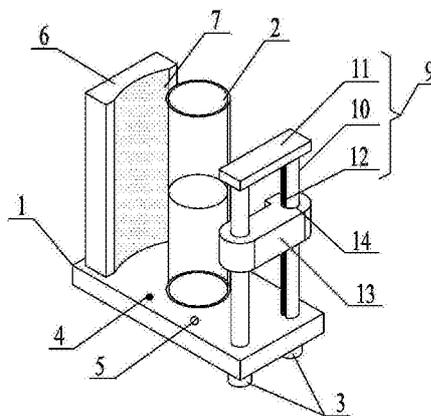
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

液体体积测量装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种液体体积测量装置。该液体体积测量装置包括:底座;可盛放待测液体的容器,容器固定设置在底座上;调平部,调平部包括设置在底座上的陀螺仪和连接在底座的底面上的至少三个伸缩支腿;液面测量部,液面测量部设置在底座上,液面测量部包括固定设置在底座上且靠近容器一侧的激光接收器和沿容器的高度方向可移动地设置在底座上的激光发射器,容器位于激光接收器与激光发射器之间。采用本实用新型的液体体积测量装置,可以精确地检测出液体液面的高度,进而精确地测量出液体的体积。



1. 一种液体体积测量装置,其特征在于,包括:

底座(1);

可盛放待测液体的容器(2),所述容器(2)固定设置在所述底座(1)上;

调平部,所述调平部包括设置在所述底座(1)上的陀螺仪和连接在所述底座(1)的底面上的至少三个伸缩支腿(3);

液面测量部,所述液面测量部设置在所述底座(1)上,所述液面测量部包括固定设置在所述底座(1)上且靠近所述容器(2)一侧的激光接收器(7)和沿所述容器(2)的高度方向可移动地设置在所述底座(1)上的激光发射器(8),所述容器(2)位于所述激光接收器(7)与所述激光发射器(8)之间。

2. 根据权利要求1所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述液体体积测量装置还包括控制器,所述控制器与所述调平部和所述液面测量部连接,并接收所述调平部和所述液面测量部的信息。

3. 根据权利要求2所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述控制器接收所述陀螺仪检测的水平度,所述伸缩支腿(3)为液压缸,所述控制器与所述液压缸连接并根据检测水平度控制所述液压缸伸缩。

4. 根据权利要求2所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述底座(1)上固定设置有导向架(9),所述导向架(9)上设置有移动座(13),所述激光发射器(8)固定设置在所述移动座(13)上,所述移动座(13)与所述导向架(9)通过驱动组件连接,所述驱动组件驱动所述移动座(13)在所述导向架(9)上移动。

5. 根据权利要求4所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述驱动组件包括:

驱动电机,所述驱动电机设置在所述移动座(13)上;

驱动齿轮,所述驱动齿轮可转动地设置在所述移动座(13)上,且与所述驱动电机连接;

齿条(12),所述齿条(12)固定设置在所述导向架(9)上,且与所述驱动齿轮啮合。

6. 根据权利要求5所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述导向架(9)包括两个平行间隔设置的立杆(10),所述移动座(13)上设置有两个贯穿所述移动座(13)的安装孔(14),所述移动座(13)通过所述安装孔(14)套设在所述立杆(10)上。

7. 根据权利要求6所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述齿条(12)为两个,且一一对应地设置在两个所述立杆(10)上,所述驱动齿轮为两个,且一一对应地与两个所述齿条(12)啮合。

8. 根据权利要求2至7中任一项所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述激光接收器(7)与所述控制器连接,并向所述控制器传输所述激光发射器(8)发射的激光经所述容器(2)折射后落在所述激光接收器(7)上的位置,所述控制器根据所述位置判断出所述容器(2)内液面的高度,并根据所述容器(2)内液面的高度判断出所述容器(2)内液体的体积。

9. 根据权利要求8所述的液体体积测量装置,其特征在于,所述液体体积测量装置还包括显示屏,所述显示屏与所述控制器连接。

## 液体体积测量装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测量器件领域,尤其涉及一种液体体积测量装置。

### 背景技术

[0002] 目前,量筒作为测量液体体积的基础装置,是实验室常用的液体体积测量装置。例如,风力发电机的叶片是由玻璃钢和树脂胶液制造而成的,为了研发出最合适的树脂胶液,需要对胶液的成分进行化学配制、试验分析,在实验室中测量液体体积的常用工具就是量筒。

[0003] 传统的量筒壁上具有刻度,可以通过平时目测法读出量筒中液体的体积。但是,由于量筒设防止位置未必能够保持水平,例如操作人员手持量筒或者将量筒防止在水平度有所偏差的桌面上,均会导致量筒所测量的液体体积不准确。

[0004] 而且,操作人员的进行液体体积测量时常常会有不规范的操作方式,例如操作人员可能会弯腰或踮脚来进行读数,会造成读数失准,进而导致量筒所测量的液体体积不准确。

[0005] 总之,传统的量筒具有测量的液体体积不准的问题。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的实施例提供一种液体体积测量装置,以解决传统量筒测量液体体积不准的问题。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型的实施例提供一种液体体积测量装置,包括:底座;可盛放待测液体的容器,所述容器固定设置在所述底座上;调平部,所述调平部包括设置在所述底座上的陀螺仪和连接在所述底座的底面上的至少三个伸缩支腿;液面测量部,所述液面测量部设置在所述底座上,所述液面测量部包括固定设置在所述底座上的激光接收器和沿所述容器的高度方向可移动地设置在所述底座上且靠近所述容器一侧的激光发射器,所述容器位于所述激光接收器与所述激光发射器之间。

[0008] 进一步地,所述液体体积测量装置还包括控制器,所述控制器与所述调平部和所述液面测量部连接,并接收所述调平部和所述液面测量部的信息。

[0009] 进一步地,所述控制器接收所述陀螺仪检测的水平度,所述伸缩支腿为液压缸,所述控制器与所述液压缸连接并根据所述检测水平度控制所述液压缸伸缩。

[0010] 进一步地,所述底座上固定设置有导向架,所述导向架上设置有移动座,所述激光发射器固定设置在所述移动座上,所述移动座与所述导向架通过驱动组件连接,所述驱动组件驱动所述移动座在所述导向架上移动。

[0011] 进一步地,所述驱动组件包括:驱动电机,所述驱动电机设置在所述移动座上;驱动齿轮,所述驱动齿轮可转动地设置在所述移动座上,且与所述驱动电机连接;齿条,所述齿条固定设置在所述导向架上,且与所述驱动齿轮啮合。

[0012] 进一步地,所述导向架包括两个平行间隔设置的立杆,所述移动座上设置有两个

贯穿所述移动座的安装孔,所述移动座通过所述安装孔套设在所述立杆上。

[0013] 进一步地,所述齿条为两个,且一一对应地设置在两个所述立杆上,所述驱动齿轮为两个,且一一对应地与两个所述齿条啮合。

[0014] 进一步地,所述激光接收器与所述控制器连接,并向所述控制器传输所述激光发射器发射的激光经容器折射后落在所述激光接收器上的位置,所述控制器根据所述位置判断出所述容器内液面的高度,并根据所述容器内液面的高度判断出所述容器内液体的体积。

[0015] 进一步地,所述液体体积测量装置还包括显示屏,所述显示屏与所述控制器连接。

[0016] 本实用新型的液体体积测量装置,通过陀螺仪与伸缩支腿相配合的方式将底座调节至水平状态,则设置在底座上的容器中液体的液面可以保持水平,利用激光发射器和激光接收器可以精确地检测出液面的高度,根据液面的高度易得出容器内液体的体积,进而使该液体体积测量装置可以精确地测量出液体的体积。

## 附图说明

[0017] 图1为本实用新型实施例的液体体积测量装置在第一视角的结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型实施例的液体体积测量装置在第二视角的结构示意图;

[0019] 图3为本实用新型实施例的液体体积测量装置的仰视图;

[0020] 图4为本实用新型实施例的液体体积测量装置的俯视图;

[0021] 图5为本实用新型实施例的液体体积测量装置的第一工作状态示意图;

[0022] 图6为本实用新型实施例的液体体积测量装置的第二工作状态示意图。

[0023] 附图标记说明:

[0024] 1、底座;2、容器;3、伸缩支腿;4、调平按钮;5、测量按钮;6、立板;7、激光接收器;8、激光发射器;9、导向架;10、立杆;11、横板;12、齿条;13、移动座;14、安装孔。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本实用新型实施例的液体体积测量装置进行详细描述。

[0026] 如图1至图4所示,根据本实用新型的实施例,该液体体积测量装置包括底座1、容器2、调平部、和液面测量部。其中,容器2设置在底座1上,且具有盛放待测液体的容纳腔。调平部包括设置在底座1上的陀螺仪,以及连接在底座1的底面上的伸缩支腿3,且伸缩支腿3的数量至少为三个,由陀螺仪检测底座1的水平度,伸缩支腿3可以根据该检测到的水平度伸缩,以调节底座1的水平度。液面测量部设置在底座1上并测量容器2内的液面高度,包括固定设置在底座1上且靠近所述容器2一侧的激光接收器7和沿容器2的高度方向可移动地设置在底座1上的激光发射器8,容器2位于激光接收器7和激光发射器8之间。

[0027] 盛放有待测液体的容器2放置在底座1上,且位于激光接收器7与激光发射器8之间。通过调平部能够将底座1调至水平状态,确保利用液面测量部测量出的容器2内待测液体的液面高度准确。激光发射器8在沿容器2的高度方向移动的过程中发射激光,激光发射器8发射的激光(一束条型激光,在空气中能够形成一个矩形光域面积)穿过容器2并被激光接收器7接收,由于容器2内的待测液体和空气的折射率不一致,因此,在激光发射器8移动一个行程的过程中,激光发射器8发射的激光落在激光接收器7上的位置将会发生一次突变

(即激光接收器7所接收激光的光密度和光域范围会发生明显的变化),这一突变位置即为容器2内的液面位置。根据激光接收器7所接收激光的变化,可以精确地得到容器2内待测液体的液面高度,结合容器2的横截面积可以准确地计算出待测液体的体积。由此避免了人为读数时由于量筒放置不平导致的读数不准确、人的视线与量筒液面不平导致的读数不准确等问题。

[0028] 具体地,底座1优选为矩形壳体,以方便将设置在其上的容器2调节至水平状态,使容器2中液体的液面保持水平状态。容器2竖直设置在底座1上,且容器2优选为横截面形状规则的容器,尤其是其容纳腔的形状应该为规则形状,例如圆筒型、或方筒型,这样比较容易地计算出其横截面积,在测量到容纳腔中液体的液面高度之后,可以容易地计算出液体的体积。

[0029] 在本实施例中,为了不影响激光发射器8发射的激光穿过容器2,不干扰激光传播路径,确保测量准确性,容器2优选为透明容器。例如玻璃容器、塑料容器或由其他透光材料制成的容器。此外,容器2上没有设置液体体积刻度参数,以避免影响激光发射器8发射的激光穿过容器2。

[0030] 较优地,该液体体积测量装置还包括控制器(图中未示出),控制器与调平部和/或液面测量部连接,并接收调平部和/或液面测量部的信息,用于控制调平部调节底座1的水平度,以及控制液面测量部测量待测液体的高度。

[0031] 在本实施例中,控制器与调平部和液面测量部均连接,可以为单独设置在调平部内部的控制芯片,实现调平过程中的控制。当然,也可以在液面测量部上单独设置控制芯片实现测量时的单独控制。控制器可以是现有技术中的处理芯片,例如PLC控制器(可编程控制器)、单片机等,其可以内置在底座1上,也可以单独设置在其他固定物上。优选地,控制器内置在底座1上,以提高液体体积测量装置的便携性。控制器与调平部和液面测量部之间的连接线路也可以内置在底座1中,以优化该液体体积测量装置的结构。

[0032] 调平部用于将底座1调至水平状态。其通过将陀螺仪内置在底座1中,可以准确地检测出底座1的水平度。其原理是利用电磁驱动的陀螺进行高速旋转,陀螺旋转过程中的自转轴会保持绝对竖直的状态,通过在自转轴的上下两端装设电感元件,便可以通过电感元件得出陀螺仪所属的底座1上的某一参考体相对于自转轴是否平行,进而得出底座1的水平度。若底座1的水平度指出底座1未处于水平状态,可以通过调节一个或多个伸缩支腿3的伸缩,使底座1设置上伸缩支腿3的相应部位升高或降低,将底座1调节水平状态。其中,伸缩支腿3的数量至少为三个,且优选为三个,以利用三点成一面的几何原理快速地将底座1调节水平状态。

[0033] 控制器接收陀螺仪检测到的底座1的水平度,并根据检测到的水平度控制伸缩支腿3。若底座1的水平度指出底座1未处于水平状态,则控制器控制伸缩支腿3伸缩,以调节其长度,并控制陀螺仪继续检测底座1的水平度。控制器循环地接收陀螺仪检测到的底座1的水平度,并控制伸缩支腿3调节底座1的水平度,直至陀螺仪检测到底座1处于水平状态。

[0034] 具体地,多个伸缩支腿3均为液压缸(微型液压缸),控制器与每个液压缸连接,并根据陀螺仪检测到的底座1的水平度控制液压缸的进油量和出油量,以精确地控制液压缸伸缩量,使底座1上设置液压缸的部位相应的升高或降低,进而将底座1调节至水平状态。

[0035] 较优地,调平部还包括调平按钮4,调平按钮4与控制器连接,并控制调平部启动。

调平按钮4可以设置在底座1上的合适位置,方便与内置在底座1中的控制器连接,通过按压调平按钮4可以控制调平部启动,由调平部自动对底座1进行调平。调平完成后,调平部自动停止。

[0036] 液面测量部用于测量设置在底座1上容器2内的液面高度,可以通过在底座1一端设置立板6,并将激光接收器7设置在立板6上;在底座1的另一端设置激光发射器8,并控制激光发射器8沿容器2的高度方向移动。激光发射器8能够在移动的过程中向激光接收器7的方向发射激光,激光接收器7的设置位置满足激光发射器8的移动高度,以方便接收激光发射器8发射的激光。而且,立板6上设置激光接收器7的位置可以设置成弧形面,用于接收经过容器2折射的扇形面激光。

[0037] 较优地,液面测量部还包括测量按钮5,测量按钮5与控制器连接,并控制液面测量部启动。测量按钮5可以设置在底座1上的合适位置,方便与内置在底座1中的控制器连接,通过按压测量按钮5可以控制液面测量部启动,由液面测量部自动对容器2中待测液体的液面高度进行测量。当然,在其他实施例中,控制器、调平按钮4和测量按钮5也可以不设置在底座1上,而设置在其他位置。例如,通过线路与底座1连接的控制手柄,控制器、调平按钮4和测量按钮5均可设置在该控制手柄上。

[0038] 较优地,底座1上固定设置有导向架9,导向架9上设置有移动座13,激光发射器8固定设置在移动座13上,移动座13与导向架9通过驱动组件连接,驱动组件驱动移动座13在导向架9上移动。导向架9优选为竖直设置在底座1上,使移动座13在导向架9上移动时,可以带动激光发射器8在导向架9上移动,进而激光发射器8可以沿容器2的高度方向移动,与激光接收器7配合对容器2内待测液体的液面高度进行测量。

[0039] 具体地,驱动组件包括驱动电机、驱动齿轮和齿条12,驱动电机和驱动齿轮设置在移动座13上,且驱动齿轮可转动。驱动电机与驱动齿轮连接,用于驱动齿轮转动。齿条12固定设置在导向架9上,且与驱动齿轮啮合。驱动齿轮受驱动电机驱动而转动时,可以与齿条12相配合地驱动移动座13在导向架9上移动。通过驱动电机控制驱动齿轮正转和反转,可以使移动座13沿容器2的高度方向上下移动,在这个过程中,可以通过激光接收器7与激光发射器8相配合地方式测量容器2内待测液体的液面高度。此外,驱动齿轮的转动速度不应太快,避免影响容器2内液面高度的测量准确度。

[0040] 驱动组件利用驱动电机与驱动齿轮相配合的方式,可以方便快捷地控制激光发射器8在导向架9上的移动,进而精确地测量出容器2内待测液体的液面高度。此外,驱动组件也可以由其他控制装置组成,例如液压缸与驱动齿轮相配合的控制装置。

[0041] 较优地,导向架9包括两个平行间隔设置的立杆10,移动座13上设置有两个贯穿移动座13的安装孔14,移动座13通过安装孔14套设在立杆10上。两个平行设置的立杆10下端设置在底座1上,上端可以通过横板11连接,使两个立杆10可以稳定地固定在底座1上,对在两个立杆10上移动的移动座13提供有效地支撑。

[0042] 相配合地,齿条12和驱动齿轮的数量也均为两个,两个齿条12一一对应地设置在两个立杆10上,两个驱动齿轮一一对应地与两个齿条12啮合,以方便快捷且稳定地驱动移动座13在两个立杆10上移动,使该液体体积测量装置更加准确可靠地测量容器2内的液面高度。

[0043] 本实施例中,激光接收器7与控制器连接,并向控制器传输激光发射器8发射的激

光经容器2折射后落在激光接收器7上的位置,控制器根据位置判断出容器2内液面的高度,并根据容器2内液面的高度判断出容器2内液体的体积。

[0044] 在实际的应用场景中,操作人员将盛放有待测液体的容器2放置在底座1上之后,可以按压调平按钮4将底座1调平,并按压测量按钮5来测量容器2内待测液体的体积。控制器检测到测量按钮5的被按压时间,记录测量按钮5的被按压时间对应的第一时间戳,并启动液面测量部,由驱动电机启动并控制驱动齿轮转动来带动激光发射器8在容器2的高度方向上移动。

[0045] 如图5所示,激光接收器7接收激光发射器8发射的激光经过容器2和待测液体的折射,激光接收器7接收激光的位置光域面积较小,且光密度较为密集。如图6所示,激光接收器7接收激光发射器8发射的激光只经过容器2的折射,并没有经过待测液体的折射,激光接收器7接收激光的位置光域面积较大,且光密度较为稀疏。若激光接收器7接收激光的位置的光域面积急剧变大,且光密度变得稀疏,则可以确定激光发射器8的位置对应容器2内液面高度的位置,控制器记录此时对应的第二时间戳。

[0046] 上述的第一时间戳对应驱动电机启动并使驱动齿轮转动的的时间,即激光发射器8开始移动的时间;第二时间戳对应激光发射器8移动到容器2内液面高度位置的时间。第二时间戳与第一时间戳的差值对应着驱动齿轮转动的的时间,结合驱动齿轮的转动速度,可以计算出驱动齿轮的转动圈数,进而对应计算出激光发射器8的移动高度,该移动高度即为容器2内的液面高度,根据该液面高度可以计算出容器内液体的体积。此外,第二时间戳与第一时间戳的差值还对应着激光发射器8移动的时间,结合激光发射器8的移动速度也可以计算出容器2内的液面高度和液体体积。

[0047] 值得说明的是,根据激光发射器8发射的激光落在激光接收器7上的位置,判断容器2内液体体积的方法,不限于上述通过激光发射器8的移动高度来判断,还可以根据其他方式判断。例如,激光接收器7中设置有高度检测装置,可以通过判断激光落在激光接收器7上的位置对应的高度,进而判断容器2内液体高度,并判断出容器2内液体体积。

[0048] 较优地,该液体体积测量装置还包括显示屏(图中未示出),显示屏与控制器连接,且优选为设置在底座1上,用于显示容器2内液面的高度或容器2内液体的体积,方便操作人员获取待测液体的体积。

[0049] 需要指出,根据实施的需要,可将本申请中描述的各个部件拆分为更多部件,也可将两个或多个部件或者部件的部分操作组合成新的部件,以实现本实用新型的目的。

[0050] 本实用新型的实施例的液体体积测量装置具有如下效果:

[0051] 通过陀螺仪与伸缩支腿相配合可以快速将底座调至水平状态,利用激光发射器和激光接收器可以精确地检测出液面的高度,进而精确地测量出液体的体积;

[0052] 通过增设调平按钮和测量按钮可以有效较小该液体体积测量装置的操作难度;

[0053] 利用驱动电机和驱动齿轮相配合的方式可以方便快捷地控制激光发射器的移动,增加该液体体积测量装置的可靠性。

[0054] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型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实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,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要求的保护范围为准。

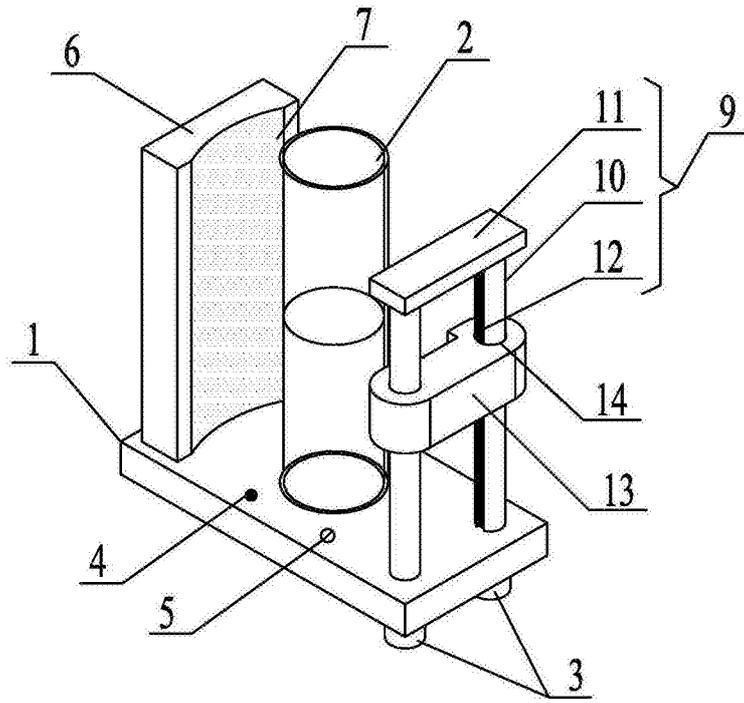


图1

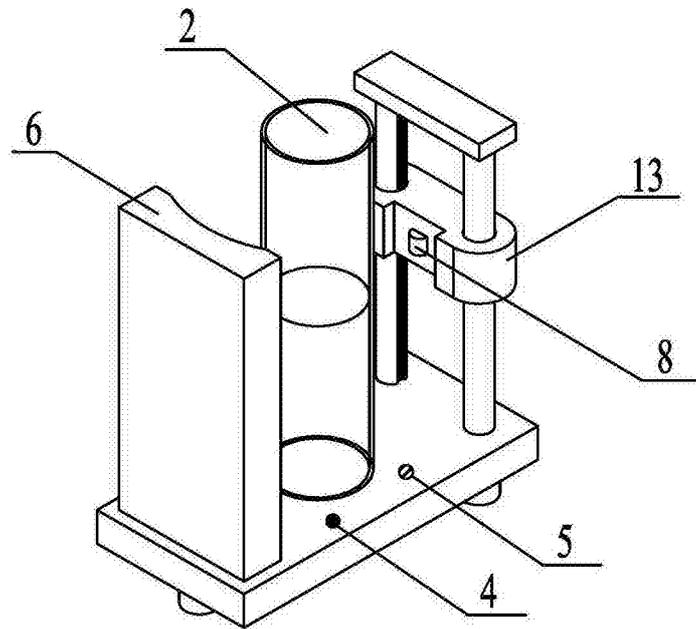


图2

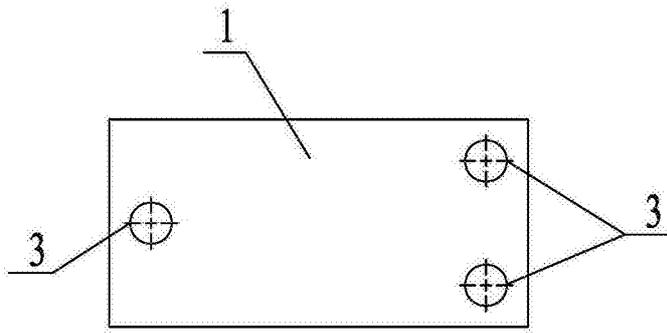


图3

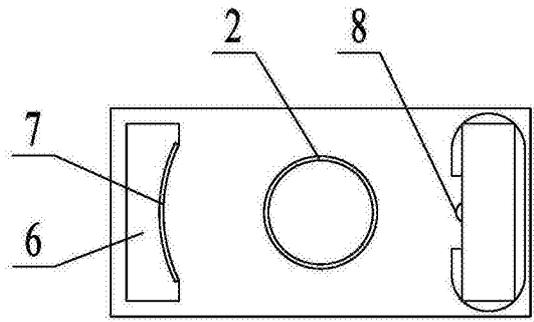


图4

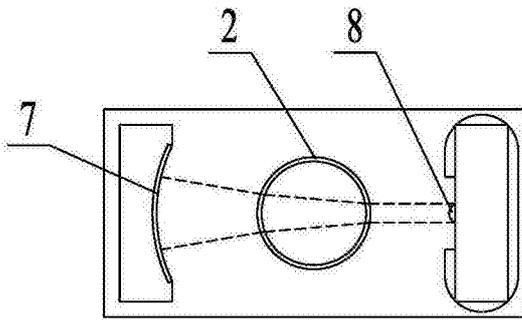


图5

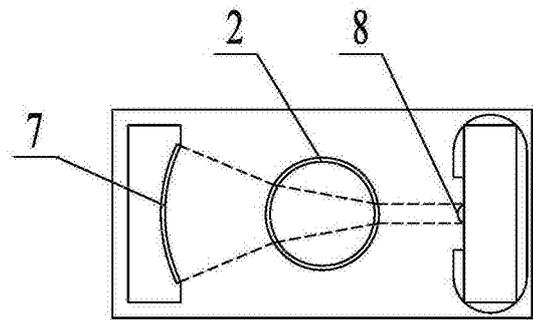


图6