(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109520432 A
(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811624479.0

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 哈工大鞍山工业技术研究院有限公司

地址 114000 辽宁省鞍山市高新区越岭路260号

(72)发明人 刘国栋 卢国忠 卫晶 宋静怡 包心雷 时圣星

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所（普通合伙）21224

代理人 张群

(51)Int.Cl.
G01B 11/02(2006.01)

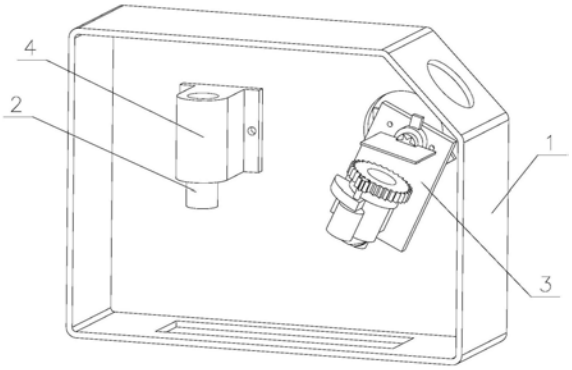
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种可调量程的激光位移传感器

(57)摘要

本发明提供一种可调量程的激光位移传感器，包括壳体、设置在壳体内一侧的激光发射器和设置在壳体内另一侧的激光聚焦成像装置。所述的激光聚焦成像装置包括基板角度调节装置、相机角度调节装置和变焦镜头装置；所述的基板角度调节装置包括基板、基板调整齿轨和基板角度调节电机，基板一端与基板调整齿轨固接，另一端通过固定轴插入壳体的沉孔内，基板角度调节电机固定在壳体上，通过电机端头的小齿轮啮合基板调整齿轨，通过基板调整齿轨带动基板进行角度调整。实现了对单一激光位移传感器量程的真正变换。可实现短量程极高精度测量，中量程的高精度测量，大量程的次高精度测量，适用于多种使用环境。



CN 109520432 A

1.一种可调量程的激光位移传感器，包括壳体、设置在壳体内一侧的激光发射器和设置在壳体内另一侧的激光聚焦成像装置；

其特征在于，所述的激光聚焦成像装置包括基板角度调节装置、相机角度调节装置和变焦镜头装置；所述的基板角度调节装置包括基板、基板调整齿轨和基板角度调节电机，基板一端与基板调整齿轨固接，另一端通过固定轴插入壳体的沉孔内，基板角度调节电机固定在壳体上，通过电机端头的小齿轮啮合基板调整齿轨，通过基板调整齿轨带动基板进行角度调整；

所述的相机角度调节装置包括板级CCD相机、相机角度调节电机、夹持件，相机角度调节电机固定在所述的基板上，电机轴头的齿轮伸入夹持件中，夹持件夹持板级CCD相机，由相机角度调节电机带动板级CCD相机进行角度调整；

所述的变焦镜头装置固定在基板上，位于板级CCD相机前端，变焦镜头装置接收激光束，在其后端的板级CCD相机上成像。

2.根据权利要求1所述的一种可调量程的激光位移传感器，其特征在于，所述的变焦镜头装置包括变焦电机、变焦镜头和变焦齿轮，所述的变焦镜头通过底座固定在基板上，变焦电机固定在变焦镜头上端，变焦齿轮内侧与变焦镜头的旋转体啮合，外侧与变焦电机端部的小齿轮啮合，由变焦电机通过变焦齿轮带动变焦镜头变焦。

3.根据权利要求1所述的一种可调量程的激光位移传感器，其特征在于，所述的基板调整齿轨为圆弧形齿轨，所述的固定轴的位置位于基板调整齿轨的圆心上，基板调整齿轨带动基板以固定轴为圆心进行角度调整。

一种可调量程的激光位移传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及激光位移传感器技术领域，特别涉及一种可调量程的激光位移传感器。

背景技术

[0002] 激光位移传感器是一种根据激光三角测量原理的非接触式的测量装置，目前市场上现有的激光位移传感器有多种测量型号，不同型号的激光位移传感器有着不同的测量精度和测量范围，对应着不同的内部结构参数，因此每个型号的激光位移传感器内部的各结构都是固定死的，无法再通过调整内部结构实现其他的测量范围和测量精度。因此，需要一种可调量程的激光位移传感器。

[0003] 现有技术中，公开号为CN206177246U的中国专利公开了一种可变量程的激光三角法位移测量装置，1)采用的方案只是单纯的解决不同位置的测量精度，严格意义上说并没有改变测量量程，只是通过调整三坐标测量机的位置，保证测量精度。2)对于不同被测物，每次都要通过手动调整辅助光路上聚焦透镜的位置，获取满意的辅助路聚焦效果。效率低，精度差，容易造成实验环境的破坏。公开号为CN 207741703 U的中国专利公开了一种激光位移传感器内部光路多角度、多位置调整的光路结构，1)需要手动调节调整多个位置，无法快速准确的调整到预期的位置，效率低，精度差。2)只适用于一次性调整，调整到满意位置后，需要用胶水固定，无法进行二次调整。进而无法改变测量量程。3)调整过程比较繁琐，需要根据实际图像效果反复修正角度及位置，调整过程必须带电作业，用手动调节存在安全隐患，容易导致电路板损坏。4)整体结构存在缺陷，CCD电路板无法进行角度调整。当光学调整系统前端在固定在某个角度时，由于CCD电路板无法调整角度，会出现预期的测量范围内，光斑成像效果下降，无法采集到满意的光斑。从而造成整个测量范围内测量精度下降或者保证精度的前提下降低测量范围。

[0004] 激光位移传感器是一种根据激光三角测量原理的非接触式的测量装置，其测量原理(直射式)如图1所示的直入射式激光三角法原理。图中：

[0005] z—被测物体沿激光器主光轴方向移动的距离；

[0006] y—像点在CCD上移动的距离；

[0007] α—激光器主光轴所在直线和接收透镜组光轴所在直线的夹角；

[0008] β—线阵CCD所在像平面和接收透镜组光轴所在直线的夹角；

[0009] a—物到物方主平面之间的距离，即物距；

[0010] b—像到物方主平面之间的距离，即像距；

[0011] D-被测表面到激光位移传感器外壳的距离，即基准距离；

[0012] 根据激光三角测量原理，在基准距离D附近，图内需满足如下关系式：

[0013] $$z = \frac{a y \sin\beta}{b\sin\alpha - y\sin(\alpha+\beta)}$$

[0014] 从公式中可知z值由α、β、a、b、y等内部结构参数共同决定，而z值决定了激光位移

传感器的测量范围与测量精度，所以不同测量精度和测量范围的激光位移传感器需要不同的结构参数，才能满足不同的测量需求。

发明内容

[0015] 为了解决背景技术中所述问题，本发明提供一种可调量程的激光位移传感器，能够通过电动分别调整CCD相机基板的角度、CCD相机的角度和镜头焦距，实现了对单一激光位移传感器量程的真正变换。可实现短量程极高精度测量，中量程的高精度测量，大量程的次高精度测量，适用于多种使用环境。配合外部设备，如位移台、转台等，可实现对多种物品的测量，无需再根据不同物品手动调整内部的光路结构，使用方便快捷、精度高。

[0016] 为了达到上述目的，本发明采用以下技术方案实现：

[0017] 一种可调量程的激光位移传感器，包括壳体、设置在壳体内一侧的激光发射器和设置在壳体内另一侧的激光聚焦成像装置。

[0018] 所述的激光聚焦成像装置包括基板角度调节装置、相机角度调节装置和变焦镜头装置；所述的基板角度调节装置包括基板、基板调整齿轨和基板角度调节电机，基板一端与基板调整齿轨固接，另一端通过固定轴插入壳体的沉孔内，基板角度调节电机固定在壳体上，通过电机端头的小齿轮啮合基板调整齿轨，通过基板调整齿轨带动基板进行角度调整。

[0019] 所述的相机角度调节装置包括板级CCD相机、相机角度调节电机、夹持件，相机角度调节电机固定在所述的基板上，电机轴头的齿轮伸入夹持件中，夹持件夹持板级CCD相机，由相机角度调节电机带动板级CCD相机进行角度调整。

[0020] 所述的变焦镜头装置固定在基板上，位于板级CCD相机前端，变焦镜头装置接收激光束，在其后端的板级CCD相机上成像。

[0021] 所述的变焦镜头装置包括变焦电机、变焦镜头和变焦齿轮，所述的变焦镜头通过底座固定在基板上，变焦电机固定在变焦镜头上端，变焦齿轮内侧与变焦镜头的旋转体啮合，外侧与变焦电机端部的小齿轮啮合，由变焦电机通过变焦齿轮带动变焦镜头变焦。

[0022] 所述的基板调整齿轨为圆弧形齿轨，所述的固定轴的位置位于基板调整齿轨的圆心上，基板调整齿轨带动基板以固定轴为圆心进行角度调整。

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0024] 本发明通过对CCD相机基板的角度、CCD相机的角度和镜头焦距的电动调整，对激光位移传感器光路结构中的α、β、a、b等内部结构参数(见背景技术介绍)进行了总体调节，实现了对单一激光位移传感器量程的真正变换。可实现短量程极高精度测量，中量程的高精度测量，大量程的次高精度测量，适用于多种使用环境。配合外部设备，如位移台、转台等，可实现对多种物品的测量，无需再根据不同物品手动调整内部的光路结构，使用方便快捷、精度高。

附图说明

[0025] 图1是本发明背景技术的直入射式激光三角法原理图；

[0026] 图2是本发明的整体结构图；

[0027] 图3是本发明的基板角度调节装置结构图；

[0028] 图4是本发明的基板角度调节装置与壳体的安装结构图；

[0029] 图5是本发明的相机角度调节装置和变焦镜头装置结构图；

[0030] 图6是本发明的相机角度调节装置和变焦镜头装置结构主视图；

[0031] 图7是本发明的激光位移传感器的小量程光路示意图；

[0032] 图8是本发明的激光位移传感器的中量程光路示意图；

[0033] 图9是本发明的激光位移传感器的大量程光路示意图。

[0034] 图中：1-壳体 2-激光发射器 3-激光聚焦成像装置 4-激光发射器底座 5-基板 6-基板调整齿轨 7-基板角度调节电机 8-固定轴 9-沉孔 10-壳体凹槽 11-板级CCD相机 12-相机角度调节电机 13-夹持件 14-变焦电机 15-变焦镜头 16-变焦齿轮 17-变焦电机齿轮 18-变焦镜头旋转体的槽道 19-激光束。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本发明提供的具体实施方式进行详细说明。

[0036] 如图2所示，一种可调量程的激光位移传感器，包括壳体1、设置在壳体1内一侧的激光发射器2和设置在壳体1内另一侧的激光聚焦成像装置3。

[0037] 激光发射器2安装于激光发射器底座4上，通过激光发射器底座4固定在壳体1上。

[0038] 如图3-4所示，所述的激光聚焦成像装置3包括基板角度调节装置、相机角度调节装置和变焦镜头装置。

[0039] 所述的基板角度调节装置包括基板5、基板调整齿轨6和基板角度调节电机7，基板5一端通过螺栓与基板调整齿轨6固接，另一端设有固定轴8，通过固定轴8插入壳体1的沉孔9内，所述的基板调整齿轨6为圆弧形齿轨，所述的固定轴8的位置位于基板调整齿轨6的圆心上，基板角度调节电机7固定在壳体1的凹槽10内，通过电机端头的小齿轮啮合基板调整齿轨6，通过基板调整齿轨7带动基板5以固定轴8为圆心进行角度调整。

[0040] 如图5、6所示，所述的相机角度调节装置包括板级CCD相机11、相机角度调节电机12、夹持件13，相机角度调节电机12固定在所述的基板5上，电机轴头的齿轮伸入夹持件13中，夹持件13夹持板级CCD相机11，由相机角度调节电机12带动板级CCD相机11进行角度调整。

[0041] 所述的变焦镜头装置包括变焦电机14、变焦镜头15和变焦齿轮16，所述的变焦镜头15通过底座固定在基板5上，变焦电机14固定在变焦镜头15上端，变焦齿轮16内侧与变焦镜头的旋转体上的凹槽18啮合，外侧与变焦电机14端部的小齿轮17啮合，由变焦电机14通过变焦齿轮16带动变焦镜头15变焦。所述的变焦镜头装置固定在基板5上，位于板级CCD相机11前端，变焦镜头装置接收激光束19，在其后端的板级CCD相机11上成像。

[0042] 图7-图9分别为本发明的三个不同量程的激光光路示意图。

[0043] 本发明的可调量程的激光位移传感器的调节方法，包括如下步骤：

[0044] 1)使用前进行标定；

[0045] 在稳定的标定环境下对激光位移传感器进行标定，分别标定激光位移传感器每个量程下的各部件最佳位置及标定参数，进而实现每个量程下的高精度测量。

[0046] 2)在不同的量程下，通过控制系统(例如：PLC或单片机类智能芯片)驱动变焦电机14、相机角度调节电机12，基板角度调节电机7，进而改变激光位移传感器内部的变焦镜头15、基板5、板级CCD相机11的位置和角度，实现每个量程下最佳的光路性能。

[0047] 3)记录每个量程下,最佳位置、角度时所对应的电机角度及标定参数,存入控制装置的数据库中。最终记录结果如下表:

[0048] 数据记录表

[0049]

数据记录	量程	变焦电机	相机角度调节电机	基板角度调节电机	标定参数
数据记录一	量程一	X1	Y1	Z1	A1
数据记录二	量程二	X2	Y2	Z2	A2

[0050]

数据记录三	量程三	X3	Y3	Z3	A3

[0051] 当变换量程时,按照记录的数据改变激光位移传感器内部的各部件至指定位置,进一步读取各位置时的标定参数,实现每个量程的高精度测量。

[0052] 4)工作过程:

[0053] 不同量程下具有不同的量程和测量精度,如果被测目标不能处在合适的量程时,会出现无法测量被测目标的全貌,也会出现测量精度下降,测量误差增大的问题,因此必须保证被测目标处于合理的量程上。

[0054] 当被测目标处于量程某一的测量范围时,由控制系统的上位机读取此量程对应的数据记录(例如数据记录一),根据数据记录的各参数(X1、Y1、Z1),上位机发出调整信号,调整变焦电机14、相机角度调节电机12,基板角度调节电机7的转角,改变激光位移传感器内部的各部件的位置至此量程时的最佳位置。此时完成了激光位移传感器内部部件的调整,下一步读取此数据记录的标定参数A1,即可实现在此量程下的高精度测量。

[0055] 以上实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于上述的实施例。上述实施例中所用方法如无特别说明均为常规方法。

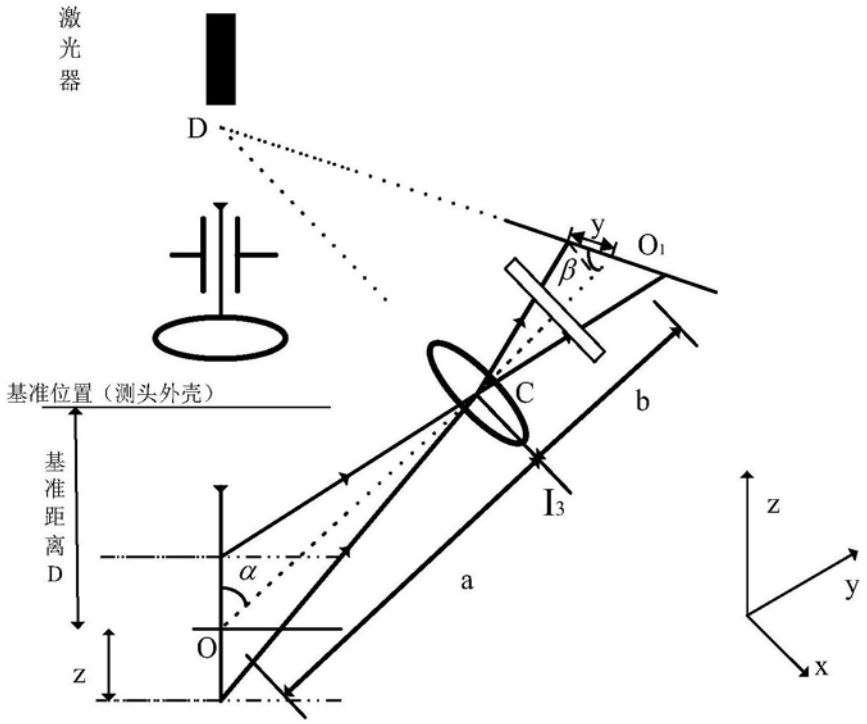


图1

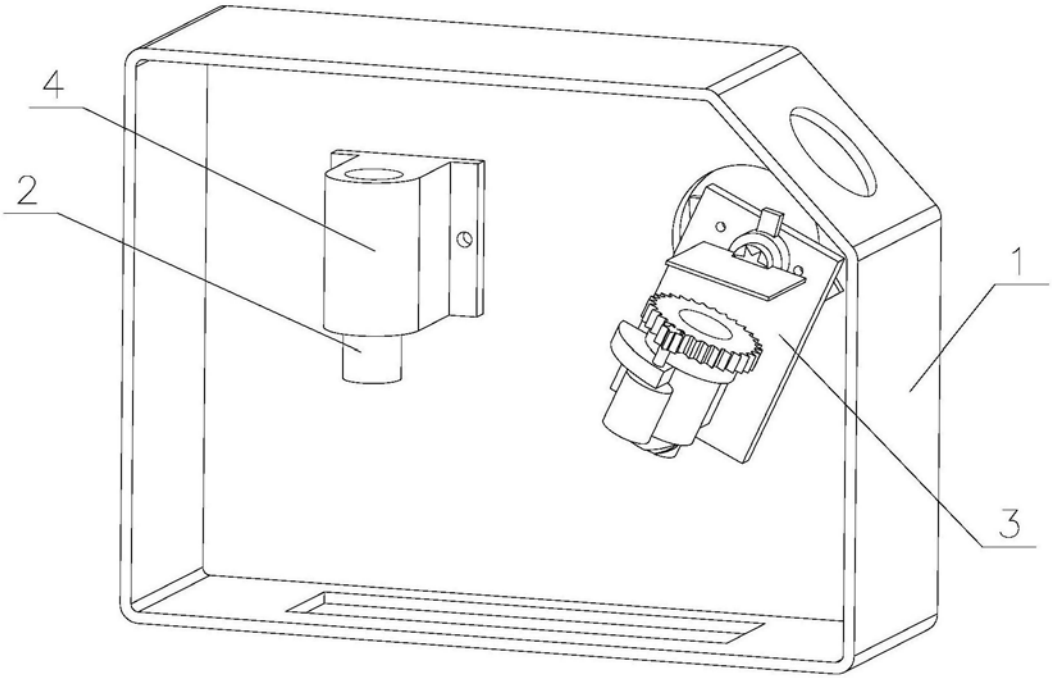


图2

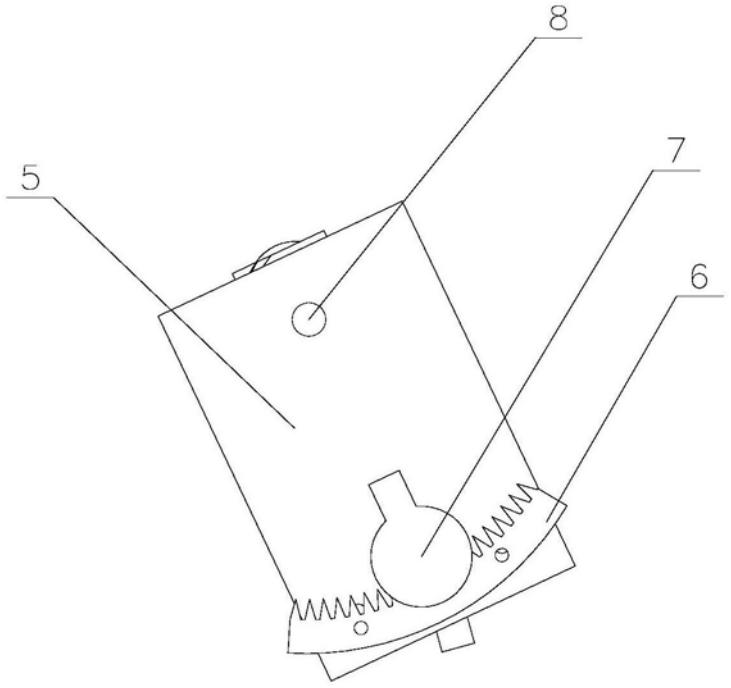


图3

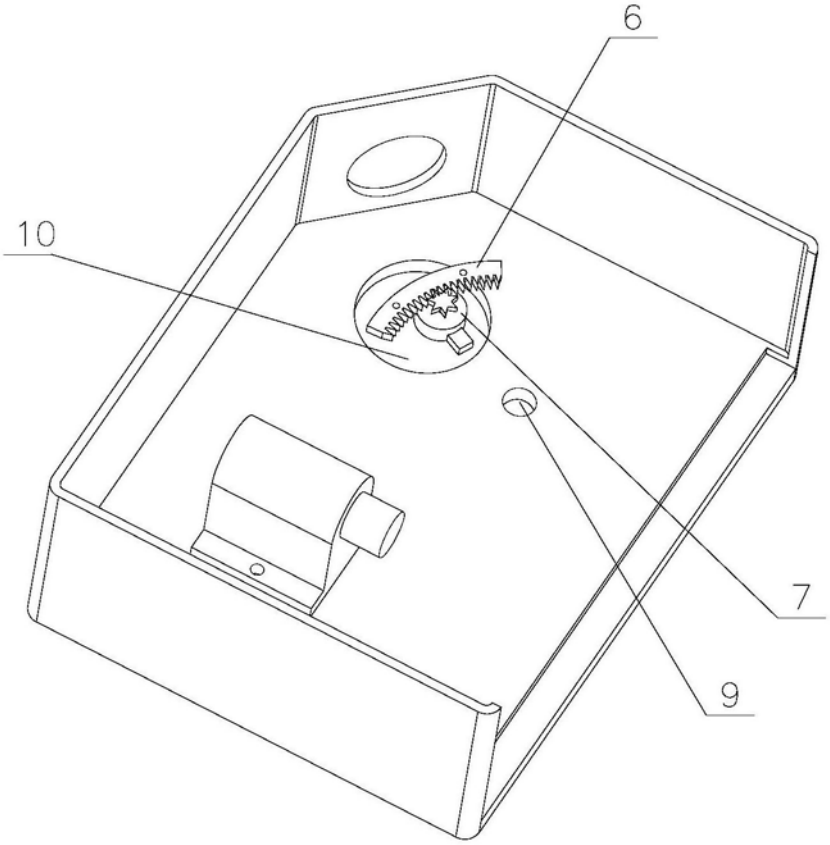


图4

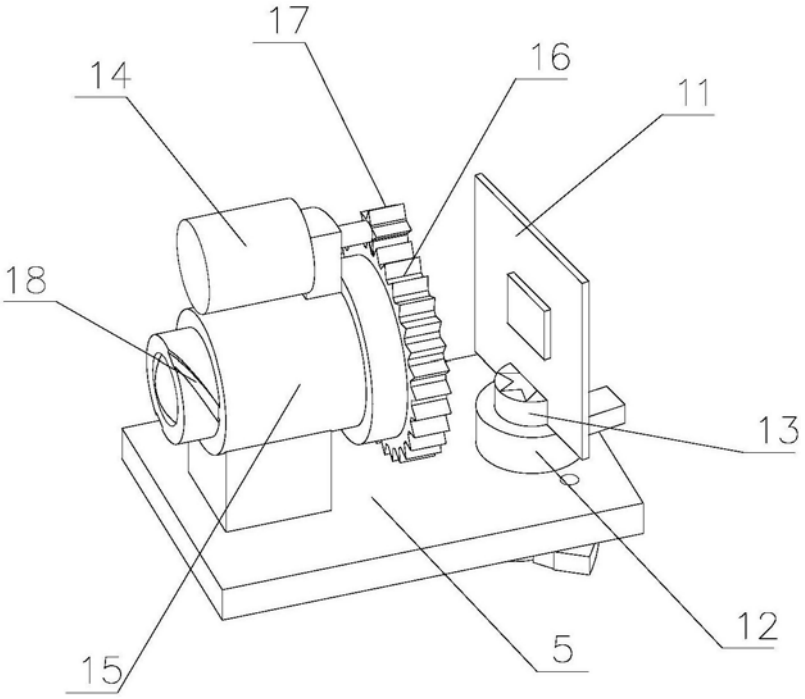


图5

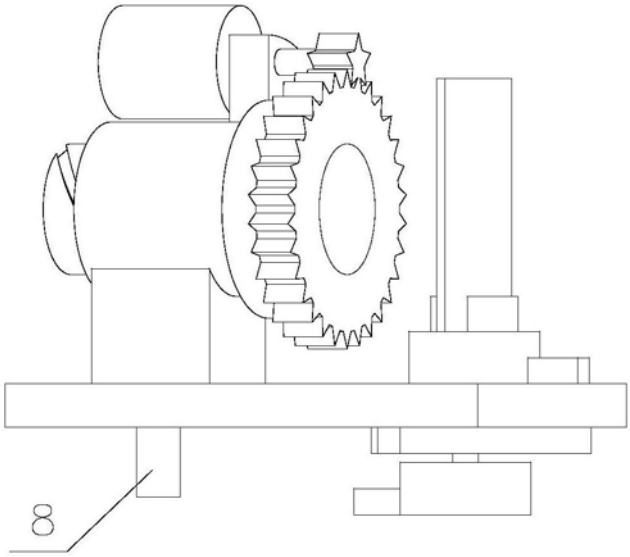


图6

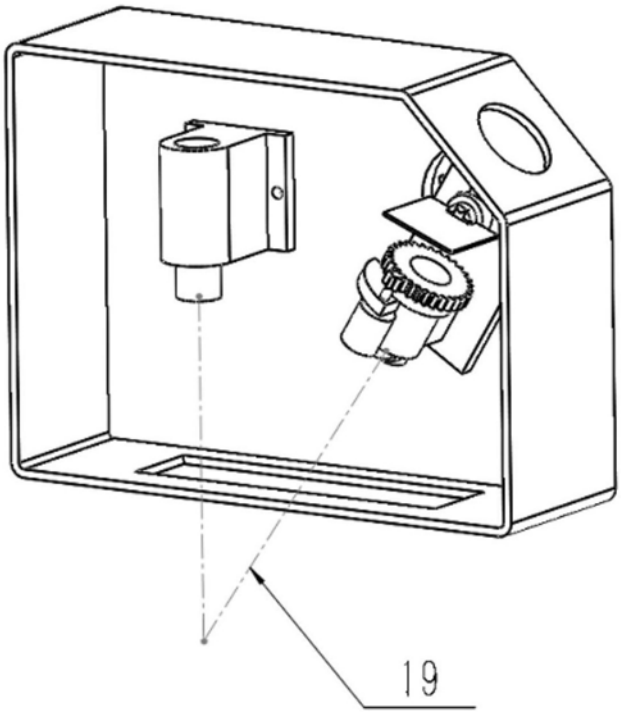


图7

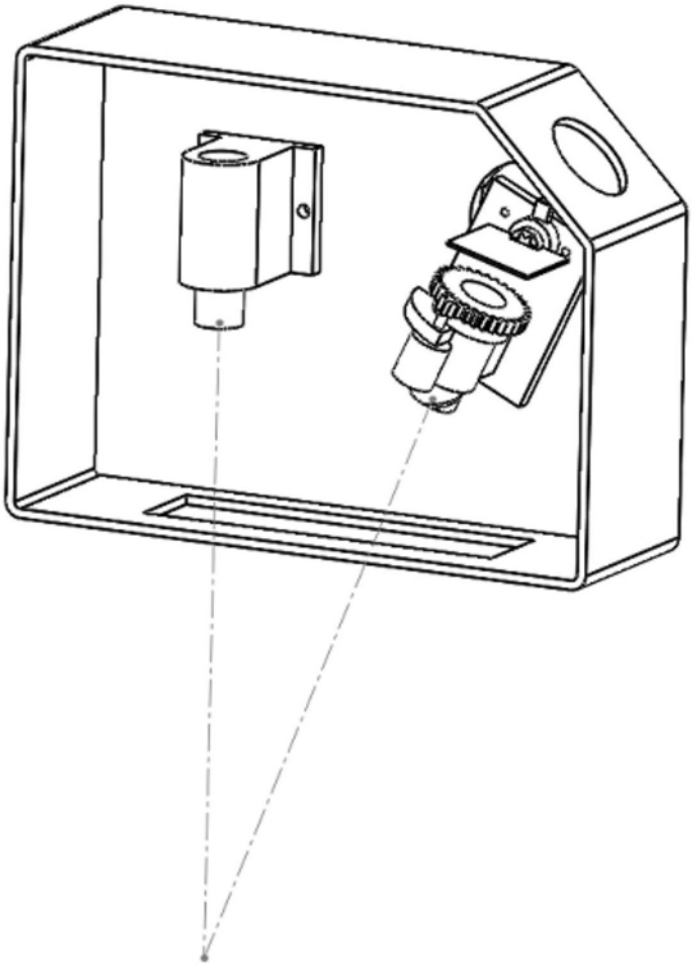


图8

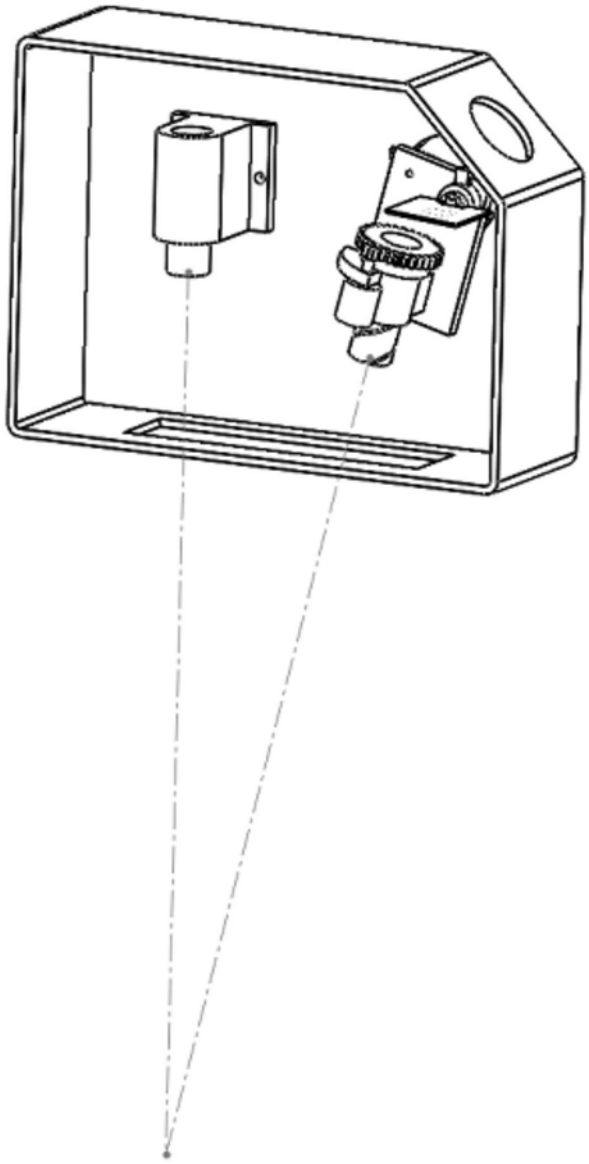


图9