



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108398674 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(21)申请号 201810307799.7

(22)申请日 2018.04.08

(71)申请人 北京华宇德信光电技术有限公司

地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
东升科技园北领地B区6号楼C座六层
C601室

(72)发明人 张帆 叶一东 崔家珮 吴权

冯新 高旭 李小青 王能东

张洪流 赵玉倩 张秀芳 李磊

王能礼 张加军

(74)专利代理机构 北京金蓄专利代理有限公司

11544

代理人 洪涛

(51)Int.Cl.

G01S 7/497(2006.01)

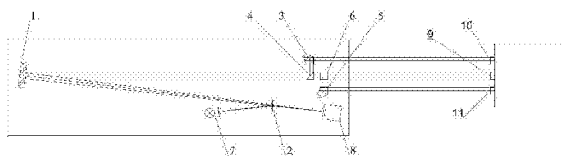
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种光学同轴校准装置及其使用方法

(57)摘要

本发明提供一种光学同轴校准装置及其使用方法,所述装置包括主反射镜、分光板、接收五角棱镜、接收转向棱镜、瞄准五角棱镜、瞄准转向棱镜、白光光源和CCD相机;发射光轴入射到主反射镜,经过主反射镜反射聚焦至CCD相机上;接收光轴经过接收五角棱镜和接收转向棱镜,经过主反射镜反射至CCD相机上;瞄准光轴经过瞄准五角棱镜和瞄准转向棱镜,经过主反射镜反射至CCD相机上;所述发射光轴、接收光轴和瞄准光轴以白光光源为准调至同轴;所述分光板将待测光源分为两部分,将待测光源一部分分至白光光源位置,另一部分分至CCD相机位置。本发明主反射镜口径小,重量轻,便于移动;整个系统结构简单,便于操作。



1. 一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述装置包括主反射镜(1)、分光板(2)、接收五角棱镜(3)、接收转向棱镜(4)、瞄准五角棱镜(5)、瞄准转向棱镜(6)、白光光源(7)和CCD相机(8);发射光轴(9)入射到主反射镜(1),经过主反射镜(1)反射聚焦至CCD相机(8)上;接收光轴(10)通过接收五角棱镜(3)和接收转向棱镜(4),经过主反射镜(1)反射至CCD相机(8)上;瞄准光轴(11)通过瞄准五角棱镜(5)和瞄准转向棱镜(6),经过主反射镜(1)反射至CCD相机(8)上;所述发射光轴(9)、接收光轴(10)和瞄准光轴(11)以白光光源(7)为准调至同轴;所述分光板(2)将待测光源分为两部分,将待测光源一部分分至白光光源(7)位置,另一部分分至CCD相机(8)位置。

2. 如权利要求1所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述发射光轴(9)通过接收转向棱镜(4)和瞄准转向棱镜(6)不发生光路转折入射到主反射镜(1),经过主反射镜(1)反射聚焦至CCD相机(8),得到发射光轴(9)坐标。

3. 如权利要求1所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述接收光轴(10)通过接收五角棱镜(3)和接收转向棱镜(4)平移至与发射光轴(9)同轴,经过主反射镜(1)反射至CCD相机(8),得到接收光轴(10)坐标。

4. 如权利要求1所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述瞄准光轴(11)通过瞄准五角棱镜(5)和瞄准转向棱镜(6)平移至与发射光轴(9)同轴,经过主反射镜(1)反射至CCD相机(8),得到瞄准光轴(11)坐标。

5. 如权利要求1所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述主反射镜(1)为 $f \geq 1000\text{mm}$ 的抛物面反射镜,所述分光板(2)表面镀可见光半反半透膜。

6. 如权利要求3所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述接收五角棱镜(3)和接收转向棱镜(4),用于将接收光轴(10)平移至与发射光轴(9)同轴,接收五角棱镜(3)通光孔径需大于接收光轴(10)的光束直径,接收转向棱镜(4)通光孔径大于接收光轴(10)和发射光轴(9)的光束直径,可根据不同情况适当调整。

7. 如权利要求4所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述瞄准五角棱镜(5)和瞄准转向棱镜(6),用于将瞄准光轴(11)平移至与发射光轴(9)同轴,瞄准转向棱镜(6)通光孔径需大于发射光轴(9)的光束直径。

8. 如权利要求1所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述白光光源(7)前端装有小孔,小孔位于主反射镜(1)焦点位置。

9. 如权利要求1所述的一种光学同轴校准装置,其特征在于,所述CCD相机(8)位于分光板(2)另一侧,感光面位于主反射镜(1)焦点位置。

10. 一种光学同轴校准方法,其特征在于,所述方法包括
在CCD相机(8)上找到白光光源(7)成的像,记录其坐标;
调整发射光轴(9),使其沿与光轴平行方向入射至主反射镜(1);
记录发射光轴(9)的光束在CCD相机(8)上成像的坐标;
调整待测光源测距机发射镜头的角度,使发射光轴(9)与基准白光同轴;
移动接收五角棱镜(3),使其对准接收光轴(10)和接收转向棱镜(4);
模拟APD光源经过待测光源测距机接收镜头在CCD上成的像,记录成像的坐标;
调整待测光源测距机接收镜头的角度,使接收光轴(10)与基准白光同轴;
移动瞄准五角棱镜(5),使其对准瞄准镜和瞄准转向棱镜(6);

通过瞄准镜观察白光光源(7),微调瞄准镜角度,使瞄准镜与基准白光同轴;
发射光轴(9)、接收光轴(10)、瞄准光轴(11)均与基准白光同轴,被调试设备的三光轴同轴,调试完成。

一种光学同轴校准装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种校准装置,具体涉及一种光学同轴校准装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 在激光测距机,激光雷达等相关设备工作中,通过激光照射目标,同时接收目标对激光的反射回光信号。其中一个重要技术指标是需要保证发射及接收光轴的一致性,现有的光学同轴校准装置通常包含一片覆盖发射、接收、瞄准轴的大口径凹面反射镜(或大口径聚焦镜,口径通常在100mm以上),体积大、重量重,移动不便。

发明内容

[0003] 为至少在一定程度上克服相关技术中存在的问题,本申请提供一种光学同轴校准装置及其使用方法。

[0004] 本发明的目的是采用下述技术方案实现的:

[0005] 一种光学同轴校准装置,其改进之处在于,所述装置包括主反射镜1、分光板2、接收五角棱镜3、接收转向棱镜4、瞄准五角棱镜5、瞄准转向棱镜6、白光光源7和CCD相机8;发射光轴9入射到主反射镜1,经过主反射镜1反射聚焦至CCD相机8上;接收光轴10通过接收五角棱镜3和接收转向棱镜4,经过主反射镜1反射至CCD相机8上;瞄准光轴11通过瞄准五角棱镜5和瞄准转向棱镜6,经过主反射镜1反射至CCD相机8上;所述发射光轴9、接收光轴10和瞄准光轴11以白光光源7为准调至同轴;所述分光板2将待测光源分为两部分,将待测光源一部分分至白光光源7位置,另一部分分至CCD相机8位置。

[0006] 进一步地,所述发射光轴9通过接收转向棱镜4和瞄准转向棱镜6不发生光路转折入射到主反射镜1,经过主反射镜1反射聚焦至CCD相机8,得到发射光轴9坐标。

[0007] 进一步地,所述接收光轴10通过接收五角棱镜3和接收转向棱镜4平移至与发射光轴9同轴,经过主反射镜1反射至CCD相机8,得到接收光轴10坐标。

[0008] 进一步地,所述瞄准光轴11通过瞄准五角棱镜5和瞄准转向棱镜6平移至与发射光轴9同轴,经过主反射镜1反射至CCD相机8,得到瞄准光轴11坐标。

[0009] 进一步地,所述主反射镜1为 $f \geq 1000\text{mm}$ 的抛物面反射镜,所述分光板2表面镀可见光半反半透膜。

[0010] 进一步地,所述接收五角棱镜3和接收转向棱镜4,用于将接收光轴10平移至与发射光轴9同轴,接收五角棱镜3通光孔径需大于接收光轴10的光束直径,接收转向棱镜4通光孔径大于接收光轴10和发射光轴9的光束直径,可根据不同情况适当调整。

[0011] 进一步地,所述瞄准五角棱镜5和瞄准转向棱镜6,用于将瞄准光轴11平移至与发射光轴9同轴,瞄准转向棱镜6通光孔径需大于发射光轴9的光束直径。

[0012] 进一步地,所述白光光源7前端装有小孔,小孔位于主反射镜1焦点位置。

[0013] 进一步地,所述CCD相机8位于分光板2另一侧,感光面位于主反射镜1焦点位置。

[0014] 基于上一目的本发明还提供一种光学同轴校准方法,其改进之处在于,所述方法

包括

- [0015] 在CCD相机8上找到白光光源7成的像,记录其坐标;
- [0016] 调整发射光轴9,使其沿与光轴平行方向入射至主反射镜1;
- [0017] 记录发射光轴9的光束在CCD相机8上成像的坐标;
- [0018] 调整待测光源测距机发射镜头的角度,使发射光轴9与基准白光同轴;
- [0019] 移动接收五角棱镜3,使其对准接收光轴10和接收转向棱镜4;
- [0020] 模拟APD光源经过待测光源测距机接收镜头在CCD上成的像,记录成像的坐标;
- [0021] 调整待测光源测距机接收镜头的角度,使接收光轴10与基准白光同轴;
- [0022] 移动瞄准五角棱镜5,使其对准瞄准镜和瞄准转向棱镜6;
- [0023] 通过瞄准镜观察白光光源7,微调瞄准镜角度,使瞄准镜与基准白光同轴;
- [0024] 发射光轴9、接收光轴10、瞄准光轴11均与基准白光同轴,被调试设备的三光轴同轴,调试完成。

[0025] 为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解,下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述,也不是要确定关键/重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念,以此作为后面的详细说明的序言。

[0026] 与最接近的现有技术相比,本发明提供的技术方案具有的优异效果是:

[0027] 本发明主反射镜口径小,重量轻,便于移动;整个系统结构简单,便于操作;选用五角棱镜进行光路转折,放置位置和角度对测量无影响,不会产生误差;可任意增加或减少光轴数量,适应性强。

[0028] 为了上述以及相关的目的,下面的说明以及附图详细说明某些示例性方面,并且其指示的仅仅是各个实施例的原则可以利用的各种方式中的一些方式。其它的益处和新颖性特征将随着下面的详细说明结合附图考虑而变得明显,所公开的实施例是要包括所有这些方面以及它们的等同。

附图说明

[0029] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0030] 图1是本发明提供的一种光学同轴校准装置结构示意图;

[0031] 图2是本发明提供的一种光学同轴校准方法流程示意图。

[0032] 图中,1-主反射镜;2-分光板;3-接收五角棱镜;4-接收转向棱镜;5-瞄准五角棱镜;6-瞄准转向棱镜;7-白光光源;8-CCD相机;9-发射光轴;10-接收光轴;11-瞄准光轴。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0034] 以下描述和附图充分地示出本发明的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。其他实施方案可以包括结构的、逻辑的、电气的、过程的以及其他的改变。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的组件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本发明的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。在

本文中,本发明的这些实施方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示,这仅仅是为了方便,并且如果事实上公开了超过一个的发明,不是要自动地限制该应用的范围为任何单个发明或发明构思。

[0035] 本发明的目的在于克服现有装置体积大,笨重的不足,减小各器件体积,有效减轻整个装置重量。

[0036] 如图1所示,本发明提供一种光学同轴校准装置,具体为一种小口径光学同轴校准装置,包括主反射镜1、分光板2、接收五角棱镜3、接收转向棱镜4、瞄准五角棱镜5、瞄准转向棱镜6、白光光源7、CCD相机8。发射光轴9经过两片转折棱镜不发生光路转折入射到主反射镜1,经过主反射镜1反射聚焦至CCD相机8,得到发射光轴9坐标;接收光轴10通过接收五角棱镜3和接收转向棱镜4平移至与发射光轴9同轴,后经过主反射镜1反射至CCD相机8,得到接收光轴10坐标;同理,得到瞄准光轴11位置。所述三个光轴最终均以白光光源7为准,最终调至同轴。

[0037] 上述技术方案中,所述主反射镜1为 $f \geq 1000\text{mm}$ 的抛物面反射镜,口径覆盖待测光源测距机一个光轴即可(通常在50mm以下),与光轴成一定角度放置,使聚焦点避开入射光源,用于将待测光源反射聚焦。

[0038] 上述技术方案中,所述分光板2表面镀可见光半反半透膜,用于将待测光源分为两部分,一部分至白光光源7位置,一部分至CCD相机8位置,与聚焦后光源成一定角度放置,用于分出一束光至白光光源7。

[0039] 上述技术方案中,所述接收五角棱镜3和接收转向棱镜4,将接收光轴10平移至与发射光轴9同轴,所述接收五角棱镜3,入射面对准待测光源测距机接收镜头,出射面对准接收转向棱镜4,将接收光轴10平移至主反射镜1覆盖范围内。

[0040] 上述技术方案中,接收五角棱镜3通光孔径需大于接收光轴10的光束直径,接收转向棱镜4通光孔径需大于接收光轴10和发射光轴9的光束直径,可根据不同情况适当调整。

[0041] 上述技术方案中,所述瞄准五角棱镜5,入射面对准瞄准系统,出射面对准瞄准转向棱镜6,用于将瞄准光轴11平移至主反射镜1覆盖范围内。

[0042] 其中,所述瞄准五角棱镜5和瞄准转向棱镜6,用于将瞄准光轴11平移至与发射光轴9同轴,所述瞄准转向棱镜6,与瞄准五角棱镜5一起用于将瞄准光轴11平移至主反射镜1覆盖范围内;瞄准转向棱镜6通光孔径需大于发射光轴9的光束直径。

[0043] 上述技术方案中,所述白光光源7前端装有小孔,小孔位于主反射镜1焦点位置;所述白光光源7,作为基准,最终所有光轴均以白光光源7作为同轴目标。

[0044] 上述技术方案中,所述CCD相机8位于分光板2另一侧,感光面位于主反射镜1焦点位置。所述CCD相机8,用于测量光束位置及聚焦后的光斑大小。

[0045] 如图2所示,本发明还提供小口径光学同轴校准装置的使用方法:

[0046] 将接收转折棱镜和瞄准转折棱镜沿光轴放置,注意让其通光面垂直于光轴,保持固定不动;

[0047] 打开白光光源7,在转折棱镜前放置一块角锥棱镜(或屋脊棱镜),在CCD相机8上找到白光光源7经角锥反射所成的像,记录其坐标(x,y);

[0048] 调整发射光轴9,使其沿与光轴平行方向入射至主反射镜1,加入适当的衰减器件,防止光束损坏CCD相机8,注意光束要完全通过两块转向棱镜,不要切光;

[0049] 记录发射光轴9的光束在CCD相机8上成像的坐标(x' , y'), 注意加入适当的衰减器件, 防止光束损坏CCD相机8;

[0050] 调整待测光源测距机发射镜头的角度, 使 $x = x'$, $y = y'$; 此时发射光轴9与基准白光同轴;

[0051] 移动接收五角棱镜3, 使其对准接收光轴10和接收转向棱镜4;

[0052] 找到模拟APD光源经过接收镜头在CCD上成的像, 记录成像的坐标(x'' , y'');

[0053] 调整待测光源测距机接收镜头的角度, 使 $x = x''$, $y = y''$; 此时接收光轴10与基准白光同轴;

[0054] 移动瞄准五角棱镜5, 使其对准瞄准镜和瞄准转向棱镜6;

[0055] 通过瞄准镜观察白光光源7, 微调瞄准镜角度, 使其十字叉丝中心与白光光源7重合, 此时瞄准镜与基准白光同轴;

[0056] 发射光轴9、接收光轴10、瞄准光轴11均与基准白光同轴, 此时, 被调试设备的三光轴同轴, 调试完成。

[0057] 其中, 所述主反射镜1为 $f = 2m$ 的抛物面反射镜, 通光孔径50mm;

[0058] 其中, 接收五角棱镜3、接收转向棱镜4、瞄准转向棱镜6通光孔径为50mm;

[0059] 其中, 作为一种可实施方案: 瞄准五角棱镜5的通光孔径为30mm;

[0060] 本发明光学同轴校准装置, 分辨率高, 体积及重量远小于现有校准装置, 轻便易移动, 可适应各种测试环境。

[0061] 在上述的详细描述中, 各种特征一起组合在单个的实施方案中, 以简化本公开。不应该将这种公开方法解释为反映了这样的意图, 即, 所要求保护的主题的实施方案需要清楚地, 在每个权利要求中所陈述的特征更多的特征。相反, 如所附的权利要求书所反映的那样, 本发明处于比所公开的单个实施方案的全部特征少的状态。因此, 所附的权利要求书特此清楚地被并入详细描述中, 其中每项权利要求独自作为本发明单独的优选实施方案。

[0062] 最后应当说明的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制, 尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明, 所属领域的普通技术人员依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换, 这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换, 均在申请待批的本发明的权利要求保护范围之内。

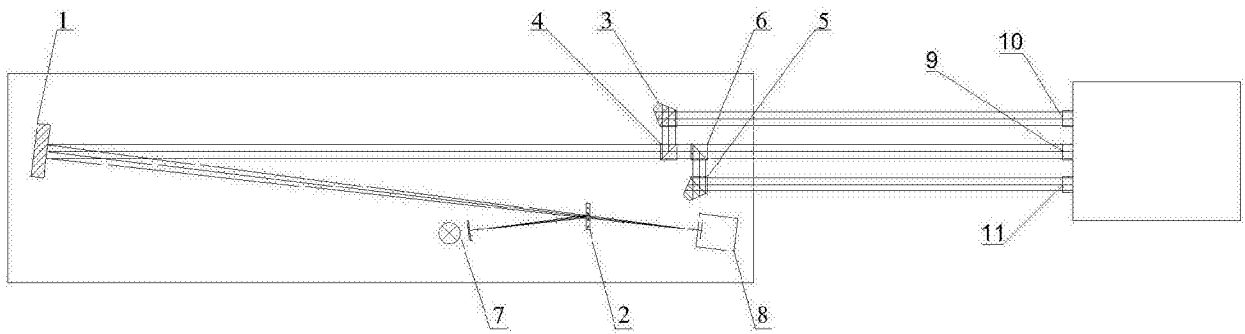


图1

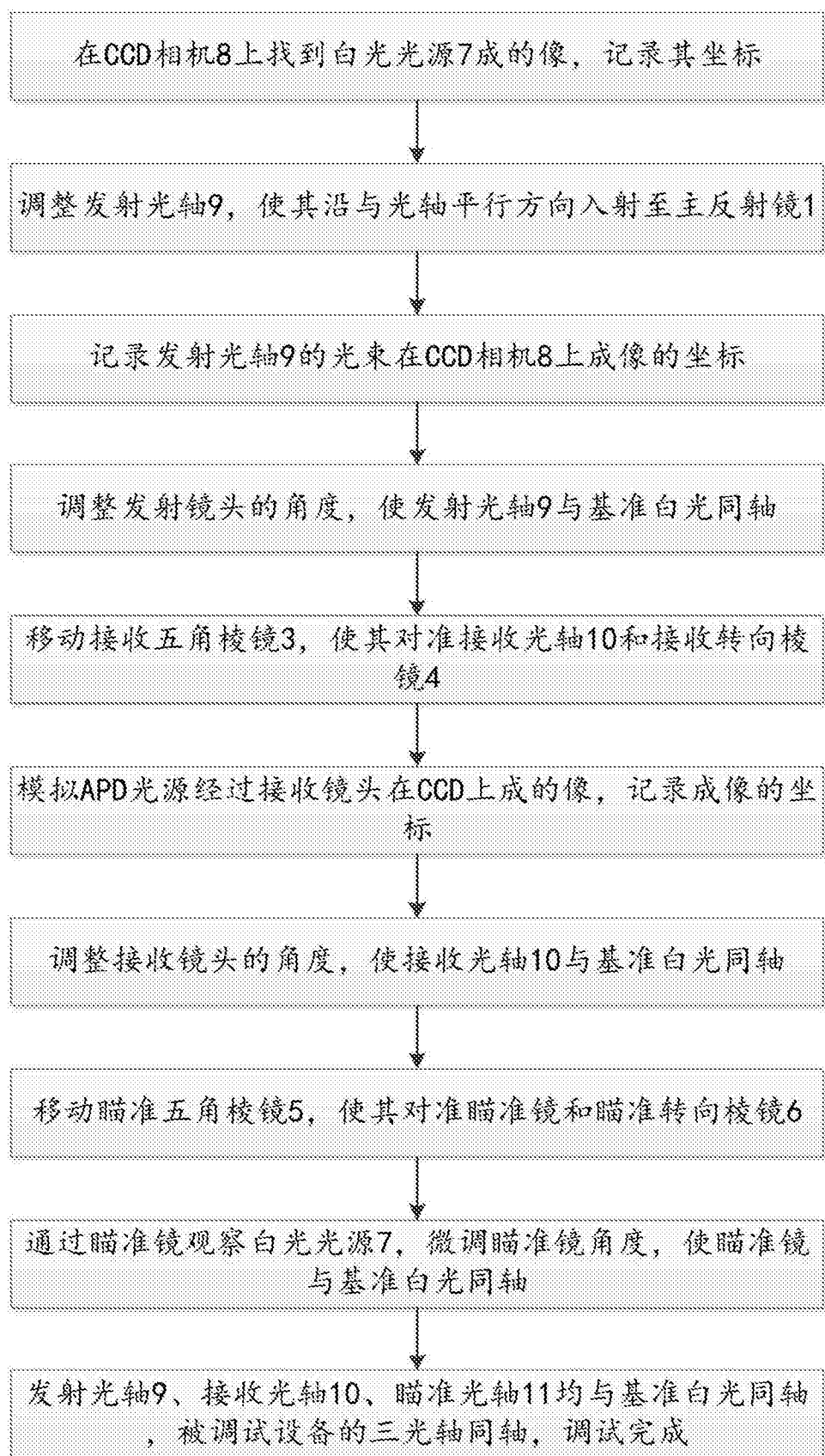


图2