



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111795806 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 04

(21) 申请号 202010609595.6

(22) 申请日 2020.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111795806 A

(43) 申请公布日 2020.10.20

(73) 专利权人 雄芯光电科技有限责任公司  
地址 071899 河北省保定市雄县朱各庄镇  
陈台村美泉世界温泉假日酒店康体中  
心101室

专利权人 中国科学院半导体研究所

(72) 发明人 陈伟 徐长达 陈少康 金亚  
祝宁华

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

专利代理师 孙蕾

(51) Int.Cl.

G01M 11/02 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101435700 A, 2009.05.20

审查员 郑睿

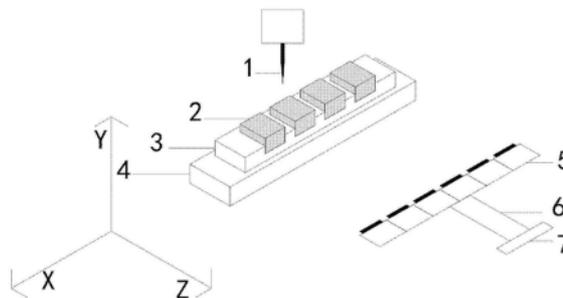
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

激光器发散角测量系统及测量方法

(57) 摘要

本公开提供一种激光器发散角测量系统及测量方法,该测量系统包括:待测激光器单元,包括可移动的多个待测激光器;列探测器,设置于待测激光器的出光向一侧,包括沿直线均匀排布于一旋转支架上的多个探测器;以及测试探针,用于对多个待测激光器之一的位于列探测器中心法线的被测激光器进行电注入使被测激光器导通发射激光;其中,所述列探测器能够在被测激光器出光面旋转形成圆形探测截面,顺次完成所有待测激光器发散角的测量。



1. 一种激光器发散角测量系统,包括:  
待测激光器单元,包括可移动的多个待测激光器;  
列探测器,设置于待测激光器的出光向一侧,包括沿直线均匀排布于一旋转支架上的多个探测器;以及  
测试探针,用于对多个待测激光器之一的位于列探测器中心法线的被测激光器进行电注入使被测激光器导通发射激光;  
其中,所述列探测器以中心法线为轴旋转 $180^{\circ}$ ,能够在被测激光器出光面旋转形成圆形探测截面,通过记录旋转角度以及各个探测器接受到的光强,形成一个完整探测截面的光强分布图,通过探测截面的光强分布图计算激光器远场发散角的大小。
2. 根据权利要求1所述的激光器发散角测量系统,所述多个待测激光器等间距顺次固定于夹具上。
3. 根据权利要求1所述的激光器发散角测量系统,所述多个待测激光器固定在夹具上后再置于载物台上。
4. 根据权利要求1所述的激光器发散角测量系统,所述多个待测激光器借助载物台按设定方式移动。
5. 根据权利要求1所述的激光器发散角测量系统,所述探测器包括光电探测器或者积分球中至少一种。
6. 根据权利要求1所述的激光器发散角测量系统,所述旋转支架在其中心位置通过一旋转轴连接驱动器实现旋转进而带动多个探测器旋转。
7. 根据权利要求1所述的激光器发散角测量系统,所述列探测器以中心法线为轴逆时针或顺时针旋转 $180^{\circ}$ 。
8. 根据权利要求1所述的激光器发散角测量系统,所述测试探针可以按照设定方式移动与供电。
9. 一种激光器发散角测量方法,采用上述权利要求1至8中任一项所述的激光器发散角测量系统对激光器的发散角进行测量,所述激光器发散角测量方法,包括:  
步骤S1:将多个待测激光器等间距顺次固定在夹具上后再置于载物台上,将列探测器设置于待测激光器的出光向一侧;  
步骤S2:移动载物台的位置,使得多个待测激光器之一位于列探测器中心法线上作为被测激光器;  
步骤S3:通过测试探针对被测激光器进行电注入,使得被测激光器导通发出激光;  
步骤S4:驱动列探测器以中心法线为轴旋转 $180^{\circ}$ ,得到被测激光器的完整探测截面的光强分布,完成被测激光器的发散角的测量;  
步骤S5:断开测试探针对被测激光器的电注入,抬升测试探针;以及  
步骤S6:自动重复步骤S2-S5,顺次完成所有待测激光器发散角的测量。

## 激光器发散角测量系统及测量方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及激光器技术领域,尤其涉及一种激光器发散角测量系统及测量方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着光通信行业的蓬勃发展,通信速率不断加快,对激光器光源也提出了更加严格的要求,尤其是半导体激光器,既要求它有着足够高的调制速率,又要求它的入纤功率能够满足需要。增大激光器的出光功率和耦合效率都能够提高入纤功率,而激光器的出光功率与调制速率相互制约,所以提高激光器的光耦和效率是提高入纤功率的一种有效方法。半导体激光器因为其特定的结构导致其出射光为一椭圆形光斑,其发散角的大小对于光耦和效率有着较大的影响,因此快速的测量激光器的发散角对于提高光耦和效率,改进光耦和方案有着重要的意义。

[0003] 现有的测试激光器远场发散角的装置,通过测试探针给激光器供电,在远场方向通过探测器组件进行采集出光截面,从而达到实现测量激光器远场发散角的目的。典型的,如专利号为CN201821181890.0的专利文件中提出在激光器远场方向设立一个面探测器阵列,通过这个面探测器阵列的前后移动,得出移动前后的距离差与光截面差来计算远场发散角的大小。这种装置使用大量探测器来组成探测面来采集出射光,成本较高,且无法对大量的激光器进行快速测量。另一典型的,如专利号为CN201310508297.8的专利文件公开的一种利用旋转平移台来控制少量探测器进行旋转和平移操作,最终实现探测整个激光器发光截面的目的。该装置虽然减少了探测器的数量,但整个测量过程需要多次平移和旋转操作,大大增加了测量时间。

[0004] 公开内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 基于上述问题,本公开提供了一种激光器发散角测量系统及测量方法,以缓解现有技术中激光器远场发散角探测器成本较高,且无法应对大量的激光器测量,或测量过程繁琐,时间较长等技术问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 本公开的一个方面,提供一种激光器发散角测量系统,包括:待测激光器单元,其包括可移动的多个待测激光器;列探测器,设置于待测激光器的出光向一侧,包括沿直线均匀排布于一旋转支架上的多个探测器;以及测试探针,用于对多个待测激光器之一的位于列探测器中心法线的被测激光器进行电注入使被测激光器导通发射激光;其中,所述列探测器能够在被测激光器出光面旋转形成圆形探测截面。

[0009] 在本公开实施例中,所述多个待测激光器等间距顺次固定于夹具上。

[0010] 在本公开实施例中,所述多个待测激光器固定在夹具上后再置于载物台上。

[0011] 在本公开实施例中,所述多个待测激光器借助载物台按设定方式移动。

[0012] 在本公开实施例中,所述探测器包括光电探测器或者积分球中至少一种。

[0013] 在本公开实施例中,所述旋转支架在其中心位置通过一旋转轴连接驱动器实现旋

转进而带动多个探测器旋转。

[0014] 在本公开实施例中,所述列探测器沿中心法线旋转 $180^{\circ}$ 。

[0015] 在本公开实施例中,所述列探测器沿中心法线逆时针或顺时针旋转 $180^{\circ}$

[0016] 在本公开实施例中,所述测试探针可以按照设定方式移动与供电。

[0017] 在本公开的另一方面,提供一种激光器发散角测量方法,采用上述任一项所述的激光器发散角测量系统对激光器的发散角进行测量,所述激光器发散角测量方法,包括:

[0018] 步骤S1:将多个待测激光器等间距顺次固定在夹具上后再置于载物台上,将列探测器设置于待测激光器的出光向一侧;

[0019] 步骤S2:移动载物台的位置,使得多个待测激光器之一位于列探测器中心法线上作为被测激光器;

[0020] 步骤S3:通过测试探针对被测激光器进行电注入,使得被测激光器导通发出激光;

[0021] 步骤S4:驱动列探测器沿中心法线旋转 $180^{\circ}$ ,得到被测激光器的完整探测截面的光强分布,完成被测激光器的发散角的测量;

[0022] 步骤S5:断开测试探针对被测激光器的电注入,抬升测试探针;以及

[0023] 步骤S6:自动重复步骤S2-S5,顺次完成所有待测激光器发散角的测量。

[0024] (三)有益效果

[0025] 从上述技术方案可以看出,本公开激光器发散角测量系统及测量方法至少具有以下有益效果其中之一或其中一部分:

[0026] (1)系统组成简洁,需器件较少,成本低;

[0027] (2)测量过程简单,测量效率更高;

[0028] (3)可进行自动化的批量测试;

[0029] (4)列探测器旋转构成探测截面,减少了探测器组件在测量被测激光器发散角后繁杂的复位过程。

## 附图说明

[0030] 图1为本公开实施例激光器发散角测量系统的组成示意图。

[0031] 图2为本公开实施例列探测器旋转方式示意图。

[0032] 图3为本公开实施例激光器发散角测量方法的流程示意图。

[0033] 【附图中本公开实施例主要元件符号说明】

[0034] 1-测试探针;2-激光器;3-夹具;4-载物台;

[0035] 5-列探测器;6-旋转轴;7-驱动器。

## 具体实施方式

[0036] 本公开提供了一种激光器发散角测量系统及测量方法,利用现在成熟的自动化工艺,采用可以旋转的探测器组件与可以移动的待测激光器单元,实现使用少量的探测器快速依次测量多个激光器远场发散角的目的。

[0037] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本公开进一步详细说明。

[0038] 在本公开实施例中,提供一种激光器发散角测量系统,结合图1和图2所示,所述激

光器发散角测量系统,包括:

[0039] 待测激光器单元,包括等间距顺次排列于载物台4上的多个待测激光器2;

[0040] 测试探针1,用于对待测激光器进行电注入使激光器导通发射激光;

[0041] 列探测器,设置于待测激光器的出光向一侧,包括沿直线均匀排布于一旋转支架上的多个探测器5,其中,所述列探测器能够在待测激光器出光面旋转形成圆形探测截面。

[0042] 所述多个激光器2等间距固定在夹具3上后再置于载物台上,所述多个激光器可借助载物台4按设定方式移动。

[0043] 所述测试探针设置于待测激光器单元的上方,且可按照设定方式进行移动和供电。

[0044] 列探测器中的探测器可以选用普通的光电探测器或者积分球。

[0045] 所述旋转支架在其中心位置通过一旋转轴连接驱动器实现旋转进而带动多个探测器旋转。

[0046] 在本公开实施例中,如图1所示,以激光器出光方向为Z轴,多个待测激光器沿X轴均匀排列,载物台与特制夹具的堆叠方向为Y轴,以被测激光器的出光位置为原点。列探测器的多个探测器平行于X轴,其入光面正对于激光器出光向;固定多个探测器的旋转支架通过旋转轴连接驱动器,旋转轴位于列探测器入光面的背侧,平行于Z轴,列探测器与旋转轴的中心都在Z轴上,驱动器位于旋转轴的另一侧。其主要特征在于,驱动器驱动列探测器绕旋转轴旋转,在垂直于Z轴的平面(激光器出光面)上形成探测截面,通过移动载物台,使载物台在X方向进行移动,保证被测激光器与列探测器中心在Z方向的对准,达到快速依次测量多个激光器发散角的目的。

[0047] 在本公开实施例中,提供一种快速测量激光器发散角测量方法,如图3所示,所述测量方法,包括:

[0048] 步骤S1:将多个待测激光器等间距顺次固定在夹具上后置于载物台上,将列探测器设置于待测激光器的出光向一侧;

[0049] 首先把待测的激光器放入特制的夹具中并固定,夹具中每个激光器的间隔距离是固定的,都为d。然后将特制夹具固定在载物台上。同时,将列探测器置于待测激光器的出光向一侧,其入光面正对于激光器出光向。

[0050] 步骤S2:移动载物台的位置,使得多个待测激光器之一位于列探测器中心法线上作为被测激光器;

[0051] 步骤S3:通过测试探针对被测激光器进行电注入,使得被测激光器导通发出激光;

[0052] 步骤S4:驱动列探测器沿中心法线旋转180度,得到被测激光器的完整探测截面的光强分布,完成被测激光器的发散角的测量;

[0053] 步骤S5:断开测试探针对被测激光器的电注入,抬升测试探针。

[0054] 步骤S6:自动重复步骤S2-S5,顺次完成所有待测激光器发散角的测量。

[0055] 在本公开实施例中,待测激光器指未移动到列探测器中心法线的激光器;被测激光器指移动到探测器中心法线的激光器。

[0056] 在本公开实施例中,调整好被测激光器位置并导通被测激光器后,驱动器开始工作后,驱动列探测器沿X-Y面顺时针旋转180度,在此过程中,记录旋转角度以及各个探测器接受到的光强,形成一个完整探测截面的光强分布图,通过探测截面的光强分布图计算激

激光器远场发散角的大小,记录数据并保存,完成该被测探测器的发散角的测量。完成该被测激光器的发散角测量后,减小测试探针的电流直至为零,抬升测试探针;载物台在X方向移动距离d,使得又一个被测激光器位于列探测器中心的法线上。下压测试探针使得该被测激光器导通。驱动器开始工作,驱动列探测器逆时针旋转180度(也可继续顺时针旋转180,本公开实施例中考虑到连接线缠绕的问题,采用逆时针旋转180的方式,但保护范围并不以此为限),在此过程中,记录旋转角度以及各个探测器接受到的光强,形成一个完整探测截面的光强分布图,通过探测截面的光强分布图计算激光器远场发散角的大小,记录数据并保存,完成又一被测探测器的发散角的测量。重复上述步骤,完成对所有待测激光器远程发散角的测量。

[0057] 需要明确的是,待测激光器间的距离始终为d,所以整个装置在手动调整第一个被测激光器导通后,记录探针高度(方便设定控制探针行程的参数)和载物台移动距离d,可以很方便的进行自动化测量,快速逐个测量出多个待测激光器远场发散角。

[0058] 至此,已经结合附图对本公开实施例进行了详细描述。需要说明的是,在附图或说明书正文中,未绘示或描述的实现方式,均为所属技术领域中普通技术人员所知的形式,并未进行详细说明。此外,上述对各元件和方法的定义并不仅限于实施例中提到的各种具体结构、形状或方式,本领域普通技术人员可对其进行简单地更改或替换。

[0059] 依据以上描述,本领域技术人员应当对本公开激光器发散角测量系统及测量方法有了清楚的认识。

[0060] 综上所述,本公开提供了一种激光器发散角测量系统及测量方法,在待测激光器出光方向上设置用于采集激光器出光截面的可旋转的列探测器,列探测器仅包括少量探测器,在绕轴旋转后可形成圆形的探测截面,因此列探测器可以采集被测激光器导通时发出光的截面大小,从而计算出激光器远场发散角的大小,通过移动载物台或激光器家具调整被测激光器与列探测器的相对位置,保证被测激光器位于列探测器中心的法线上,由此实现多个激光器发散角的快速依次测量,该装置结构简单,可以精确的测量出激光器发散角的大小。

[0061] 还需要说明的是,实施例中提到的方向用语,例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等,仅是参考附图的方向,并非用来限制本公开的保护范围。贯穿附图,相同的元素由相同或相近的附图标记来表示。在可能导致对本公开的理解造成混淆时,将省略常规结构或构造。

[0062] 并且图中各部件的形状和尺寸不反映真实大小和比例,而仅示意本公开实施例的内容。另外,在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。

[0063] 除非有所知名为相反之意,本说明书及所附权利要求中的数值参数是近似值,能够根据通过本公开的内容所得的所需特性改变。具体而言,所有使用于说明书及权利要求中表示组成的含量、反应条件等等的数字,应理解为在所有情况中是受到「约」的用语所修饰。一般情况下,其表达的含义是指包含由特定数量在一些实施例中 $\pm 10\%$ 的变化、在一些实施例中 $\pm 5\%$ 的变化、在一些实施例中 $\pm 1\%$ 的变化、在一些实施例中 $\pm 0.5\%$ 的变化。

[0064] 再者,单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。

[0065] 说明书与权利要求中所使用的序数例如“第一”、“第二”、“第三”等的用词,以修饰相应的元件,其本身并不意味着该元件有任何的序数,也不代表某一元件与另一元件的顺序、或是制造方法上的顺序,该些序数的使用仅用来使具有某命名的一元件得以和另一具有相同命名的元件能做出清楚区分。

[0066] 此外,除非特别描述或必须依序发生的步骤,上述步骤的顺序并无限制于以上所列,且可根据所需设计而变化或重新安排。并且上述实施例可基于设计及可靠度的考虑,彼此混合搭配使用或与其他实施例混合搭配使用,即不同实施例中的技术特征可以自由组合形成更多的实施例。

[0067] 本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。并且,在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。

[0068] 类似地,应当理解,为了精简本公开并帮助理解各个公开方面中的一个或多个,在上面对本公开的示例性实施例的描述中,本公开的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本公开要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如下面的权利要求书所反映的那样,公开方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本公开的单独实施例。

[0069] 以上所述的具体实施例,对本公开的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本公开的具体实施例而已,并不用于限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

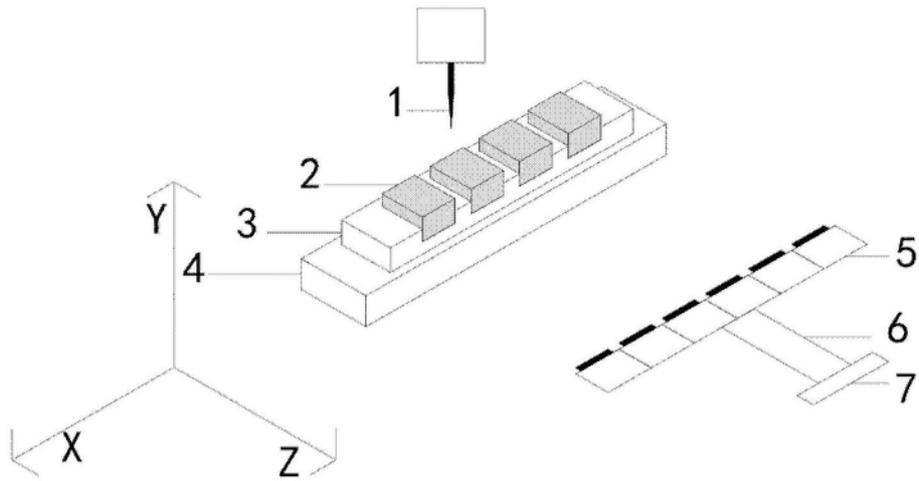


图1

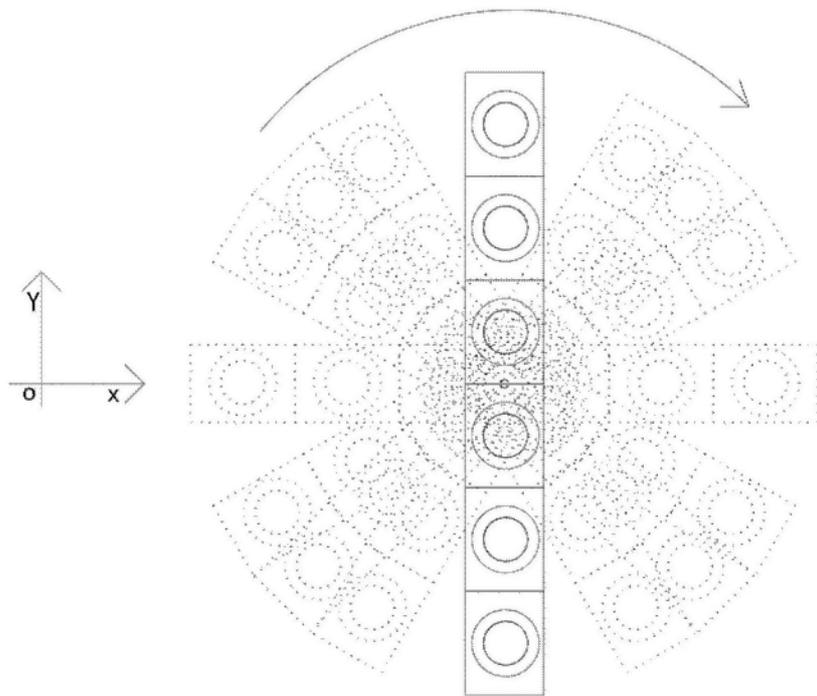


图2

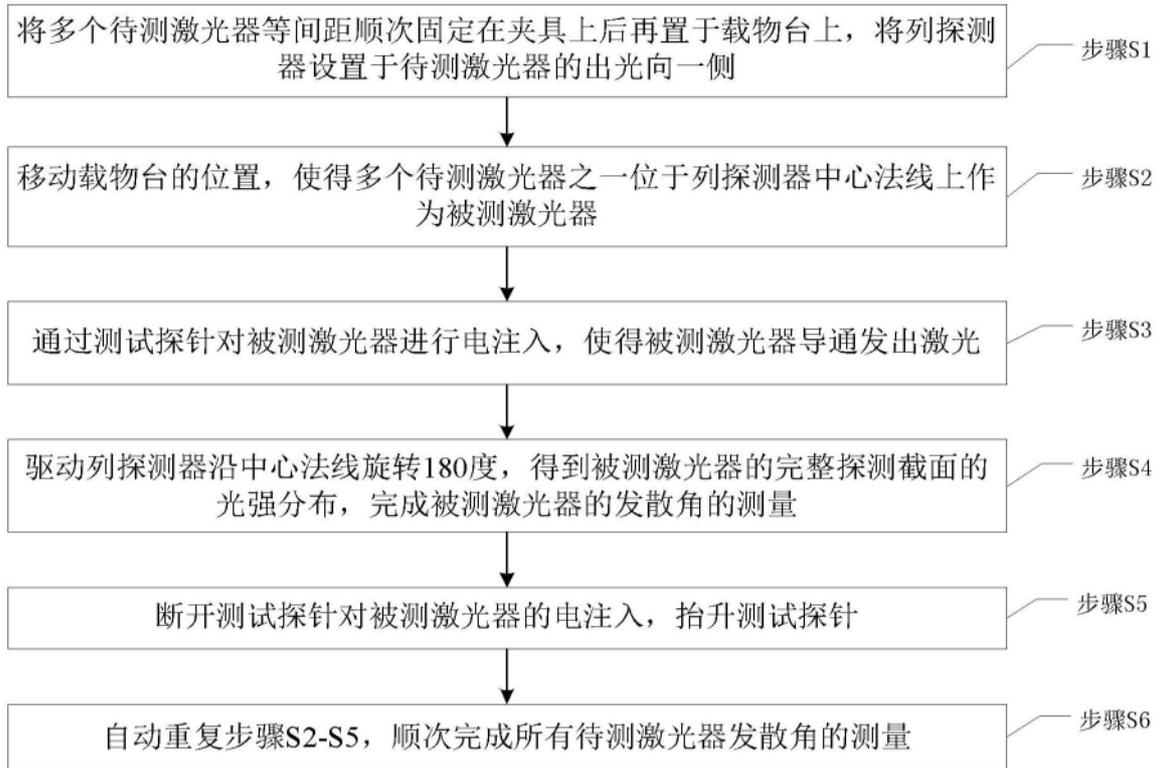


图3