



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111551946 B

(45) 授权公告日 2020.12.25

(21) 申请号 202010367410.5

G01S 7/481 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.30

G01N 21/94 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 胡锋

申请公布号 CN 111551946 A

(43) 申请公布日 2020.08.18

(73) 专利权人 深圳煜炜光学科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街
道长源社区学苑大道1001号南山智园
C1栋901

(72) 发明人 李亚锋 张石 鲁佶 陈俊麟

(74) 专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有

限公司 44372

代理人 崔肖肖 向彬

(51) Int. Cl.

G01S 17/02 (2020.01)

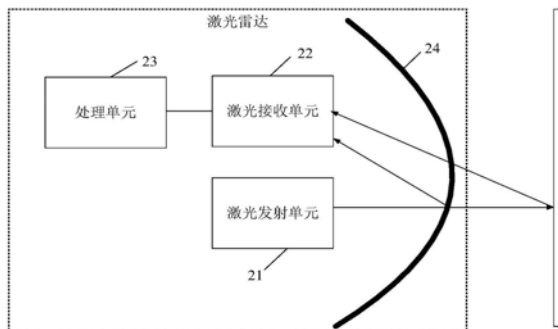
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种激光雷达和通光罩脏污的检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种激光雷达和通光罩脏污的检测方法,该激光雷达包括激光发射单元、激光接收单元、处理单元和通光罩,处理单元与激光接收单元连接;激光发射单元用于发射激光信号;激光接收单元用于接收由通光罩反射的激光信号和由被测物体反射的激光信号;在初始设置状态下,处理单元用于根据通光罩所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值;在工作状态下,处理单元还用于根据通光罩所反射的激光信号的反射强度与告警阈值之间的大小关系,确定通光罩的脏污情况。本发明采用激光雷达的测量激光作为通光罩脏污的检测光源,激光雷达的激光接收单元作为通光罩脏污反射光的接收装置,可以很好的检测每一个测量角度是否有脏污。



1. 一种通光罩脏污的检测方法,其特征在于,所述检测方法应用于激光雷达,所述激光雷达包括激光发射单元、激光接收单元和通光罩,所述激光发射单元用于发射激光信号;所述激光接收单元用于接收由所述通光罩反射的激光信号和由被测物体反射的激光信号;

所述检测方法包括:

在初始设置状态下,根据所述通光罩所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值;

在工作状态下,监控所述通光罩所反射的第一激光信号;

根据所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩的脏污情况;

若所述通光罩脏污情况已经影响到正常工作,则标定所述通光罩上的脏污区域;

获取经过所述脏污区域的由所述被测物体所反射的第二激光信号;

对所述第二激光信号进行补偿,以消除所述脏污区域对所述被测物体的影响;其中,所述对所述第二激光信号进行补偿包括:当所述激光发射单元进入所述脏污区域的边界时,获取所述被测物体所反射的第三激光信号;当所述激光发射单元离开所述脏污区域的边界时,获取所述被测物体所反射的第四激光信号;基于所述第三激光信号和所述第四激光信号制定补偿策略;根据所述补偿策略对所述第二激光信号进行补偿;

其中,所述基于所述第三激光信号和所述第四激光信号制定补偿策略包括:判断所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异是否小于预设的差异阈值;若所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异小于预设的差异阈值,则分别获取所述第二激光信号和所述第三激光信号之间的第一基准差异,以及,所述第二激光信号和所述第四激光信号之间的第二基准差异;对所述第一基准差异和所述第二基准差异取均值,得到补偿策略。

2. 根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述告警阈值包括第一告警阈值和第二告警阈值,其中,所述第一告警阈值小于所述第二告警阈值;

所述根据所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩的脏污情况包括:

判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第二告警阈值;

若所述第一激光信号的反射强度大于所述第二告警阈值,则产生严重告警信号,以提示用户所述通光罩的脏污情况已经影响到正常工作。

3. 根据权利要求2所述的检测方法,其特征在于,所述检测方法还包括:

若所述第一激光信号的反射强度不大于所述第二告警阈值,则判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第一告警阈值;

若所述第一激光信号的反射强度大于所述第一告警阈值,则产生一般告警信号,以提示用户需要清洗所述通光罩,以免影响激光雷达的正常工作。

4. 根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述检测方法还包括:

在初始设置状态下,获取激光发射信号与通光罩的激光反射信号之间的时间间隔 T_0 ;

所述监控所述通光罩所反射的第一激光信号包括:

在所述激光发射单元发射激光信号后;

将在所述时间间隔 T_0 内获取到的激光信号,标定为所述通光罩所反射的第一激光信号。

5. 根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,当所述激光雷达处于工作状态时,所

述通光罩相对静止不动,所述激光发射单元和所述激光接收单元相对于所述通光罩运动;

所述检测方法还包括:

若所述通光罩脏污情况已经影响到正常工作,则标定所述通光罩上的脏污区域;

获取所述激光发射单元相对于所述脏污区域的位置关系;

当激光发射信号接近所述脏污区域的边缘时,增加所述激光发射单元的运动速度,以使激光发射信号避开所述脏污区域;

在所述激光发射信号跨过所述脏污区域后,还原所述激光发射单元的运动速度,以对所述被测物体进行测量。

6. 根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述基于所述第三激光信号和所述第四激光信号制定补偿策略包括:

若所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异不小于预设的差异阈值,则将所述脏污区域划分为至少两个子区域;

根据所述子区域的脏污情况分别为所述第一基准差异和所述第二基准差异进行权重赋值;

根据所述第一基准差异、所述第二基准差异以及各自被赋予的权重值进行加权平均,得到补偿策略。

一种激光雷达和通光罩脏污的检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于激光领域,更具体地,涉及一种激光雷达和通光罩脏污的检测方法。

背景技术

[0002] 常见的激光雷达都由激光发射装置、激光接收装置和通光罩等部件组成,通光罩是激光发射和接收路径上不可缺少的部分,具有保护激光雷达的内部光学和电路组件,隔离杂散光等作用。

[0003] 激光雷达作为非接触式测量设备,通光罩的洁净度直接影响激光雷达的量程和测量精度,如何检测激光雷达通光罩表面是否有污染是激光雷达使用和维护中不可缺少的部分。

[0004] 如图1所示,现有解决方案中采用额外的探测光源发生器11和探测光源接收器13来测量通光罩12是否有脏污,这种方案需要探测光源发生器11发射一束激光穿过通光罩12,探测光源接收器13在通光罩12的另一面接收,根据接收的光强来判断通光罩12上是否有脏污。当通光罩的尺寸或者可用角度范围较大时,需要使用多组这样的探测光源发生器11和探测光源接收器13,同时也需要通光罩12在垂直方向有一定的倾角才能正常安装使用。扫描式的激光雷达探测范围广,水平探测角度范围覆盖180-360度,如果需要准确的判断通光罩被污染的位置,就需要放置密集的探测装置。

[0005] 鉴于此,克服该现有技术产品所存在的不足是本技术领域亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种激光雷达和通光罩脏污的检测方法,本发明采用激光雷达的测量激光作为通光罩脏污的检测光源,激光雷达的激光接收单元作为通光罩脏污反射光的接收装置,可以很好的检测每一个测量角度是否有脏污。

[0007] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种激光雷达,所述激光雷达包括激光发射单元21、激光接收单元22、处理单元23和通光罩24,所述处理单元23与所述激光接收单元22连接;

[0008] 所述激光发射单元21用于发射激光信号;

[0009] 所述激光接收单元22用于接收由所述通光罩24反射的激光信号和由被测物体反射的激光信号;

[0010] 在初始设置状态下,所述处理单元23用于根据通光罩24所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值;

[0011] 在工作状态下,所述处理单元23还用于根据所述通光罩24所反射的激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩24的脏污情况。

[0012] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种通光罩脏污的检测方法,所述检测方法应用于激光雷达,所述激光雷达包括激光发射单元、激光接收单元和通光罩,所

述激光发射单元用于发射激光信号;所述激光接收单元用于接收由所述通光罩反射的激光信号和由被测物体反射的激光信号;

[0013] 所述检测方法包括:

[0014] 在初始设置状态下,根据所述通光罩所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值;

[0015] 在工作状态下,监控所述通光罩所反射的第一激光信号;

[0016] 根据所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩的脏污情况。

[0017] 优选地,所述告警阈值包括第一告警阈值和第二告警阈值,其中,所述第一告警阈值小于所述第二告警阈值;

[0018] 所述根据所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩的脏污情况包括:

[0019] 判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第二告警阈值;

[0020] 若所述第一激光信号的反射强度大于所述第二告警阈值,则产生严重告警信号,以提示用户所述通光罩的脏污情况已经影响到正常工作。

[0021] 优选地,所述检测方法还包括:

[0022] 若所述第一激光信号的反射强度不大于所述第二告警阈值,则判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第一告警阈值;

[0023] 若所述第一激光信号的反射强度大于所述第一告警阈值,则产生一般告警信号,以提示用户需要清洗所述通光罩,以免影响激光雷达的正常工作。

[0024] 优选地,所述检测方法还包括:

[0025] 在初始设置状态下,获取激光发射信号与通光罩的激光反射信号之间的时间间隔 T_0 ;

[0026] 所述监控所述通光罩所反射的第一激光信号包括:

[0027] 在所述激光发射单元发射激光信号后;

[0028] 将在所述时间间隔 T_0 内获取到的激光信号,标定为所述通光罩所反射的第一激光信号。

[0029] 优选地,当所述激光雷达处于工作状态时,所述通光罩相对静止不动,所述激光发射单元和所述激光接收单元相对于所述通光罩运动;

[0030] 所述检测方法还包括:

[0031] 若所述通光罩脏污情况已经影响到正常工作,则标定所述通光罩上的脏污区域;

[0032] 获取所述激光发射单元相对于所述脏污区域的位置关系;

[0033] 当激光发射信号接近所述脏污区域的边缘时,增加所述激光发射单元的运动速度,以使激光发射信号避开所述脏污区域;

[0034] 在所述激光发射信号跨过所述脏污区域后,还原所述激光发射单元的运动速度,以对所述被测物体进行测量。

[0035] 优选地,所述检测方法还包括:

[0036] 若所述通光罩脏污情况已经影响到正常工作,则标定所述通光罩上的脏污区域;

[0037] 获取经过所述脏污区域的由所述被测物体所反射的第二激光信号;

- [0038] 对所述第二激光信号进行补偿,以消除所述脏污区域对所述被测物体的影响。
- [0039] 优选地,所述对所述第二激光信号进行补偿包括:
- [0040] 当所述激光发射单元进入所述脏污区域的边界时,获取所述被测物体所反射的第三激光信号;
- [0041] 当所述激光发射单元离开所述脏污区域的边界时,获取所述被测物体所反射的第四激光信号;
- [0042] 基于所述第三激光信号和所述第四激光信号制定补偿策略;
- [0043] 根据所述补偿策略对所述第二激光信号进行补偿。
- [0044] 优选地,所述基于所述第三激光信号和所述第四激光信号制定补偿策略包括:
- [0045] 判断所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异是否小于预设的差异阈值;
- [0046] 若所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异小于预设的差异阈值,则分别获取所述第二激光信号和所述第三激光信号之间的第一基准差异,以及,所述第二激光信号和所述第四激光信号之间的第二基准差异;
- [0047] 对所述第一基准差异和所述第二基准差异取均值,得到补偿策略。
- [0048] 优选地,所述基于所述第三激光信号和所述第四激光信号制定补偿策略包括:
- [0049] 若所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异不小于预设的差异阈值,则将所述脏污区域划分为至少两个子区域;
- [0050] 根据所述子区域的脏污情况分别为所述第一基准差异和所述第二基准差异进行权重赋值;
- [0051] 根据所述第一基准差异、所述第二基准差异以及各自被赋予的权重值进行加权平均,得到补偿策略。
- [0052] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,具有如下有益效果:本发明提供一种激光雷达和通光罩脏污的检测方法,激光雷达包括激光发射单元、激光接收单元、处理单元和通光罩,处理单元与激光接收单元连接;激光发射单元用于发射激光信号;激光接收单元用于接收由通光罩反射的激光信号和由被测物体反射的激光信号;在初始设置状态下,处理单元用于根据通光罩所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值;在工作状态下,处理单元还用于根据通光罩所反射的激光信号的反射强度与告警阈值之间的大小关系,确定通光罩的脏污情况。
- [0053] 本发明采用激光雷达的测量激光作为通光罩脏污的检测光源,激光雷达的激光接收单元作为通光罩脏污反射光的接收装置,可以很好的检测每一个测量角度是否有脏污,并且不需要增加额外的成本,而且,对通光罩的几何形状也没有要求。

附图说明

- [0054] 图1是现有技术中的一种激光雷达的结构示意图;
- [0055] 图2是本发明实施例提供的一种激光雷达的结构示意图;
- [0056] 图3是本发明实施例提供的另一种激光雷达的结构示意图;
- [0057] 图4是本发明实施例提供的一种激光发射信号的反射强度与通光罩反射信号的反射强度的曲线示意图;

[0058] 图5是本发明实施例提供的一种激光发射信号的反射强度、通光罩反射信号的反射强度与被测物体反射信号的反射强度的曲线示意图；

[0059] 图6是本发明实施例提供的一种通光罩脏污的检测方法的流程示意图；

[0060] 图7是本发明实施例提供的另一种通光罩脏污的检测方法的流程示意图；

[0061] 图8是本发明实施例提供的又一种通光罩脏污的检测方法的流程示意图。

具体实施方式

[0062] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0063] 在本发明的描述中，术语“内”、“外”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作，因此不应理解为对本发明的限制。

[0064] 此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0065] 实施例1：

[0066] 参阅图2，本发明提供一种激光雷达，该激光雷达包括激光发射单元21、激光接收单元22、处理单元23和通光罩24，所述处理单元23与所述激光接收单元22连接。

[0067] 在实际使用中，所述激光发射单元21用于发射激光信号；所述激光接收单元22用于接收由所述通光罩24反射的激光信号和由被测物体（未标示）反射的激光信号。

[0068] 在初始设置状态下，所述处理单元23用于根据通光罩24所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值，其中，在初始设置状态下，所述通光罩24的表面是干净的；在工作状态下，所述处理单元23还用于根据所述通光罩24所反射的激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系，确定所述通光罩24的脏污情况。所述处理单元23还用于根据激光发射信号和由被测物体反射的激光反射信号之间的关系，确定被测物体的轮廓，也可以确定激光雷达与被测物体之间的距离。

[0069] 由于通光罩24的表面不可能做到绝对光滑，通光罩24本身会有漫反射，通光罩24的外表面有污染时，通光罩24自身的反射会增加，污染越严重，反射越强，因此可以通过检测通光罩24自身的反射强度来判断通光罩24是否有污染。

[0070] 继续参阅图3，激光雷达还包括波形提取单元25，所述波形提取单元25与所述激光接收单元22连接，所述波形提取单元25用于提取由通光罩24反射的激光信号，以及由被测物体反射的激光信号。

[0071] 所述激光雷达还包括模数转换器26，所述模数转换器26与所述波形提取单元25连接，所述模数转换器26用于将模拟信号转换为数字信号。所述处理单元23还与所述模数转换器26连接，由所述被测物体反射的激光信号经过模数转换后，发送至处理单元23进行数据处理。

[0072] 所述激光雷达还包括比较器27，所述比较器27与所述模数转换器26连接，所述比较器27用于对所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值进行比较，以确定通光罩24的污染情况。

[0073] 由于激光接收装置不仅会接收到被测物体反射的激光,还会接收到通光罩24反射的激光,为了对前述两种信号进行区分,所述激光雷达还包括定时器28,所述定时器28用于定时,具体地,在初始设置状态下,获取激光发射信号与通光罩24的激光反射信号之间的时间间隔 T_0 ,在所述激光发射单元21发射激光信号后;将在所述时间间隔 T_0 内获取到的激光信号,标定为所述通光罩24所反射的第一激光信号。在实际使用中,将定时器28的定时时长设置为 T_0 。

[0074] 下面结合图4和图5具体说明告警阈值的设置方式:如图4所示,曲线S1为激光发射单元21所发射的信号,曲线S2为干净的通光罩24反射的激光信号, T_0 表示激光发射信号与通光罩24的激光反射信号之间的时间间隔,其中, T_0 的开始时刻可以对应为激光发射单元21稳定发光的时间点, T_0 的终止时刻可以对应为通光罩24的反射光强度接近为零的时间点。可以理解为, T_0 时刻表示了通光罩24的反射信号在时间轴上的位置,因为实际测量中被测物体的反射信号和通光罩24的反射信号都在时间轴上排列, T_0 用于标记通光罩24的位置。

[0075] 其中,在图4和图5中, V_0 为干净的通光罩24反射的激光信号的峰值, V_2 为被测物体反射的激光的均值, $V_1 = V_0 + (V_2 - V_0) / 2$ 。

[0076] 在本实施例中,告警阈值包括第一告警阈值和第二告警阈值,其中,第一告警阈值小于第二告警阈值,结合图4和图5,可以设置第一告警阈值为 V_1 ,第二告警阈值为 V_2 ,其中,第一告警阈值和第二告警阈值的具体值可以依据实际情况而定,在此,不做具体限定。

[0077] 具体而言,所述激光雷达判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第二告警阈值;若所述第一激光信号的反射强度大于所述第二告警阈值,则产生严重告警信号,以提示用户所述通光罩24的脏污情况已经影响到正常工作,需要立刻清洗,否则激光雷达所接收到的由被测物体反射的激光信号无效。若所述第一激光信号的反射强度不大于所述第二告警阈值,则判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第一告警阈值;所述第一激光信号的反射强度大于所述第一告警阈值,则产生一般告警信号,以提示用户需要清洗所述通光罩24,以免影响激光雷达的正常工作。

[0078] 即,在 T_0 时间内,用波形提取单元25提取出通光罩24的反射信号,监控通光罩24的反射强度,当反射强度大于 V_1 并且小于 V_2 时,产生一般告警信号,提示用户通光罩24已经脏污,需要清理。这时虽然产生了告警,但是由于通光罩24的反射强度小于 V_2 ,还没有影响到激光雷达的正常工作。当通光罩24的反射强度大于 V_2 时,通光罩24的脏污已经影响到正常工作,产生严重告警信号,提示用户需要马上清洁通光罩24。

[0079] 在优选的实施例中,在产生严重告警信号或一般告警信号之前,获取脏污区域的角度范围,当脏污区域的角度范围超过预设的角度范围后,产生相应的告警信号,避免频繁告警影响客户使用体验。

[0080] 此外,通光罩24反射信号的反射强度不限于反射信号的电压值,也可以是信号的宽度,或者信号的面积。

[0081] 在本实施例中,激光雷达在正常工作时,发射的激光信号经过通光罩24,照射的被测物体上,被测物体产生反射,激光雷达接收到被测物体的反射信号后,根据发射信号和反射信号确定被测物体信息,例如,根据发射信号和反射信号的时间差计算出被测物体和激光雷达之间的距离。

[0082] 实施例2:

[0083] 结合实施例1,本实施例提供一种通光罩脏污的检测方法,所述检测方法应用于上述实施例1的激光雷达,所述激光雷达包括激光发射单元、激光接收单元和通光罩,所述激光发射单元用于发射激光信号;所述激光接收单元用于接收由所述通光罩反射的激光信号和由被测物体反射的激光信号。

[0084] 参阅图6,该检测方法包括如下步骤:

[0085] 步骤101:在初始设置状态下,根据所述通光罩所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值。

[0086] 其中,初始设置状态下,通光罩的表面为干净清洁的。

[0087] 其中,通光罩反射信号的反射强度不限于反射信号的电压值,也可以是信号的宽度,或者信号的面积。

[0088] 其中,所述告警阈值包括第一告警阈值和第二告警阈值,其中,所述第一告警阈值小于所述第二告警阈值。

[0089] 其中,第一告警阈值和第二告警阈值的设置方式可以参照实施例1,在此,不再赘述。

[0090] 步骤102:在工作状态下,监控所述通光罩所反射的第一激光信号。

[0091] 其中,激光接收单元实时接收所述通光罩所反射的第一激光信号,此处的第一是为了便于区分不同的激光信号,没有特殊的含义。

[0092] 在初始设置状态下,首先,获取激光发射信号与通光罩的激光反射信号之间的时间间隔 T_0 ;将在所述时间间隔 T_0 内获取到的激光信号,标定为所述通光罩所反射的第一激光信号。

[0093] 步骤103:根据所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩的脏污情况。

[0094] 具体地,判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第二告警阈值;若所述第一激光信号的反射强度大于所述第二告警阈值,则产生严重告警信号,以提示用户所述通光罩的脏污情况已经影响到正常工作。

[0095] 若所述第一激光信号的反射强度不大于所述第二告警阈值,则判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第一告警阈值;若所述第一激光信号的反射强度大于所述第一告警阈值,则产生一般告警信号,以提示用户需要清洗所述通光罩,以免影响激光雷达的正常工作。

[0096] 在优选的实施例中,在产生严重告警信号或一般告警信号之前,获取脏污区域的角度范围,当脏污区域的角度范围超过预设的角度范围后,产生相应的告警信号,避免频繁告警影响客户使用体验。

[0097] 本实施例采用激光雷达的测量激光作为通光罩脏污的检测光源,激光雷达的激光接收单元作为通光罩脏污反射光的接收装置,可以很好的检测每一个测量角度是否有脏污,并且不需要增加额外的成本,而且,对通光罩的几何形状也没有要求。

[0098] 实施例3:

[0099] 在实际应用场景下,当通光罩处于脏污状态下时,不能及时被清洁,为了保证能够正常获取被测物体的信息,在可选的实施例中,可以将激光发射单元尽量避开脏污区域,从

而较真实地获取被测物体的信息。

[0100] 在一具体应用场景下,当所述激光雷达处于工作状态时,所述通光罩相对静止不动,所述激光发射单元和所述激光接收单元相对于所述通光罩运动。参阅图7,针对前述方式的激光雷达,在可选的实施例中,所述检测方法包括如下步骤:

[0101] 步骤201:在初始设置状态下,根据所述通光罩所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值。

[0102] 其中,初始设置状态下,通光罩的表面为干净清洁的。

[0103] 其中,通光罩反射信号的反射强度不限于反射信号的电压值,也可以是信号的宽度,或者信号的面积。

[0104] 其中,所述告警阈值包括第一告警阈值和第二告警阈值,其中,所述第一告警阈值小于所述第二告警阈值。

[0105] 其中,第一告警阈值和第二告警阈值的设置方式可以参照实施例1,在此,不再赘述。

[0106] 步骤202:在工作状态下,监控所述通光罩所反射的第一激光信号。

[0107] 其中,激光接收单元实时接收所述通光罩所反射的第一激光信号,此处的第一是为了便于区分不同的激光信号,没有特殊的含义。

[0108] 在初始设置状态下,首先,获取激光发射信号与通光罩的激光反射信号之间的时间间隔 T_0 ;将在所述时间间隔 T_0 内获取到的激光信号,标定为所述通光罩所反射的第一激光信号。

[0109] 步骤203:根据所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩的脏污情况。

[0110] 具体地,判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第二告警阈值;若所述第一激光信号的反射强度大于所述第二告警阈值,则产生严重告警信号,以提示用户所述通光罩的脏污情况已经影响到正常工作。

[0111] 若所述第一激光信号的反射强度不大于所述第二告警阈值,则判断所述第一激光信号的反射强度是否大于所述第一告警阈值;若所述第一激光信号的反射强度大于所述第一告警阈值,则产生一般告警信号,以提示用户需要清洗所述通光罩,以免影响激光雷达的正常工作。

[0112] 在优选的实施例中,在产生严重告警信号或一般告警信号之前,获取脏污区域的角度范围,当脏污区域的角度范围超过预设的角度范围后,产生相应的告警信号,避免频繁告警影响客户使用体验。

[0113] 步骤204:若所述通光罩脏污情况已经影响到正常工作,则标定所述通光罩上的脏污区域。

[0114] 步骤205:获取所述激光发射单元相对于所述脏污区域的位置关系。

[0115] 其中,可以采用坐标的方式标定所述激光发射单元相对于所述脏污区域的位置关系,并实时获取所述激光发射单元的具体位置坐标,以便于按照下述步骤206~207的方式避开脏污区域。

[0116] 步骤206:当激光发射信号接近所述脏污区域的边缘时,增加所述激光发射单元的运动速度,以使激光发射信号避开所述脏污区域。

[0117] 其中,激光接收单元可以与激光发射单元同步运动。

[0118] 步骤207:在所述激光发射信号跨过所述脏污区域后,还原所述激光发射单元的运动速度,以对所述被测物体进行测量。

[0119] 本实施例采用激光雷达的测量激光作为通光罩脏污的检测光源,激光雷达的激光接收单元作为通光罩脏污反射光的接收装置,可以很好的检测每一个测量角度是否有脏污,并且不需要增加额外的成本,而且,对通光罩的几何形状也没有要求。

[0120] 而且,可以通过调节激光发射单元相对于通光罩的旋转速度,尽量避开脏污区域,从而较准确地获取被测物体的信息。

[0121] 在另一可选的实施例中,可以对激光反射信号进行补偿,从而较真实地获取被测物体的信息,如图8所示,该检测方法包括如下步骤:

[0122] 步骤301:在初始设置状态下,根据所述通光罩所反射的激光信号的反射强度设置告警阈值。

[0123] 步骤302:在工作状态下,监控所述通光罩所反射的第一激光信号。

[0124] 步骤303:根据所述第一激光信号的反射强度与所述告警阈值之间的大小关系,确定所述通光罩的脏污情况。

[0125] 其中,步骤301~步骤303的具体过程请参阅实施例1,在此,不再赘述。

[0126] 步骤304:若所述通光罩脏污情况已经影响到正常工作,则标定所述通光罩上的脏污区域。

[0127] 步骤305:获取经过所述脏污区域的由所述被测物体所反射的第二激光信号。

[0128] 其中,所述第二激光信号为被测物体所反射的信号,该信号经过脏污区域,当脏污区域较大时,所述第二激光信号可能为多个,即,激光发射单元每调整一次位置,激光发射信号会经过脏污区域的某一个点,相应的第二激光信号也会经过脏污区域的某一个点。

[0129] 步骤306:对所述第二激光信号进行补偿,以消除所述脏污区域对所述被测物体的影响。

[0130] 在可选的实施例中,在步骤306中,所述对所述第二激光信号进行补偿包括:当所述激光发射单元进入所述脏污区域的边界时,即,当检测到激光发射单元从非脏污区域进入脏污区域时,获取所述被测物体所反射的第三激光信号;当所述激光发射单元离开所述脏污区域的边界时,即,当检测到激光发射单元从脏污区域进入非脏污区域时,获取所述被测物体所反射的第四激光信号,基于所述第三激光信号和所述第四激光信号制定补偿策略。

[0131] 其中,前述的第二、第三和第四是为了便于区分不同的激光信号,没有特殊的含义。

[0132] 在可选的实施例中,判断所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异是否小于预设的差异阈值;若所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异小于预设的差异阈值,则分别获取所述第二激光信号和所述第三激光信号之间的第一基准差异,以及,所述第二激光信号和所述第四激光信号之间的第二基准差异;对所述第一基准差异和所述第二基准差异取均值,得到补偿策略。

[0133] 在另一个可选的实施例中,若所述第三激光信号和所述第四激光信号之间的差异不小于预设的差异阈值,则将所述脏污区域划分为至少两个子区域;根据所述子区域的脏

污情况分别为所述第一基准差异和所述第二基准差异进行权重赋值;根据所述第一基准差异、所述第二基准差异以及各自被赋予的权重值进行加权平均,得到补偿策略。根据所述补偿策略对所述第二激光信号进行补偿。

[0134] 本实施例采用激光雷达的测量激光作为通光罩脏污的检测光源,激光雷达的激光接收单元作为通光罩脏污反射光的接收装置,可以很好的检测每一个测量角度是否有脏污,并且不需要增加额外的成本,而且,对通光罩的几何形状也没有要求。

[0135] 而且,可以根据经过脏污区域的反射信号之间的关系指定补偿策略,对激光信号进行补偿,从而较准确地获取被测物体的信息。

[0136] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

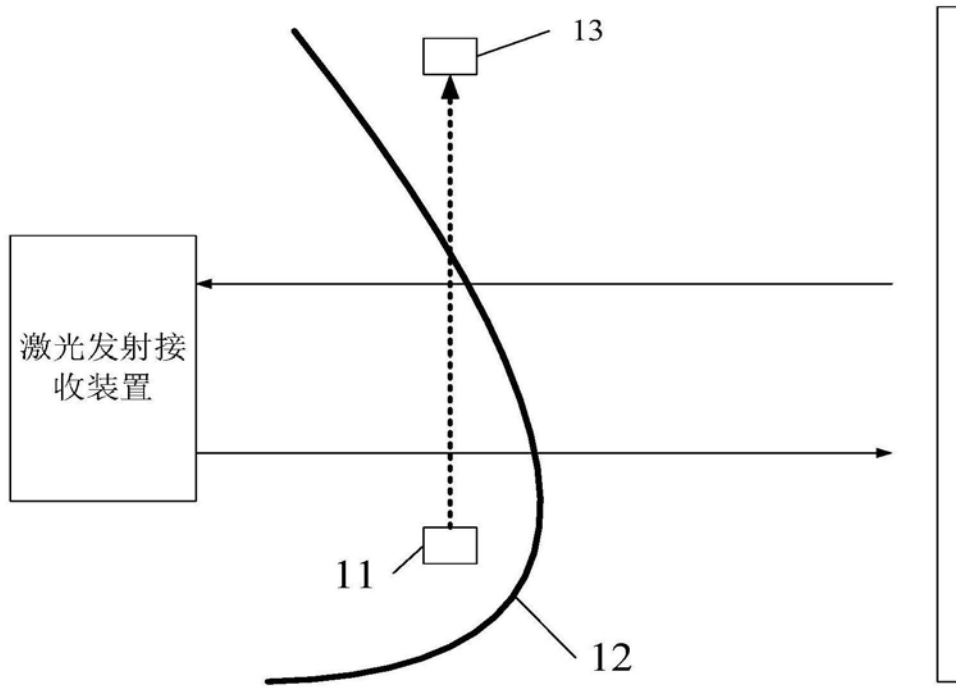


图1

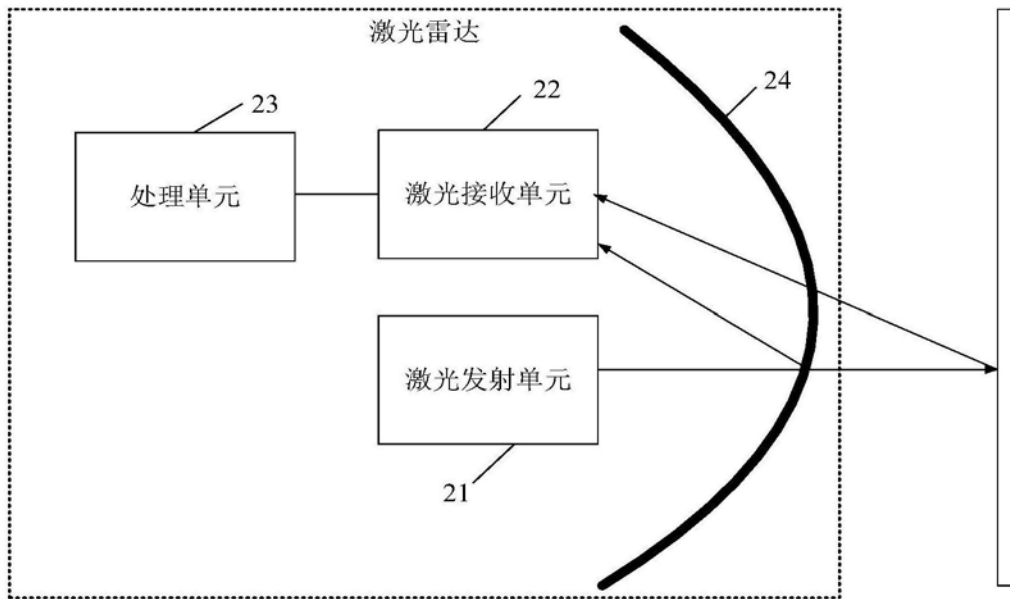


图2

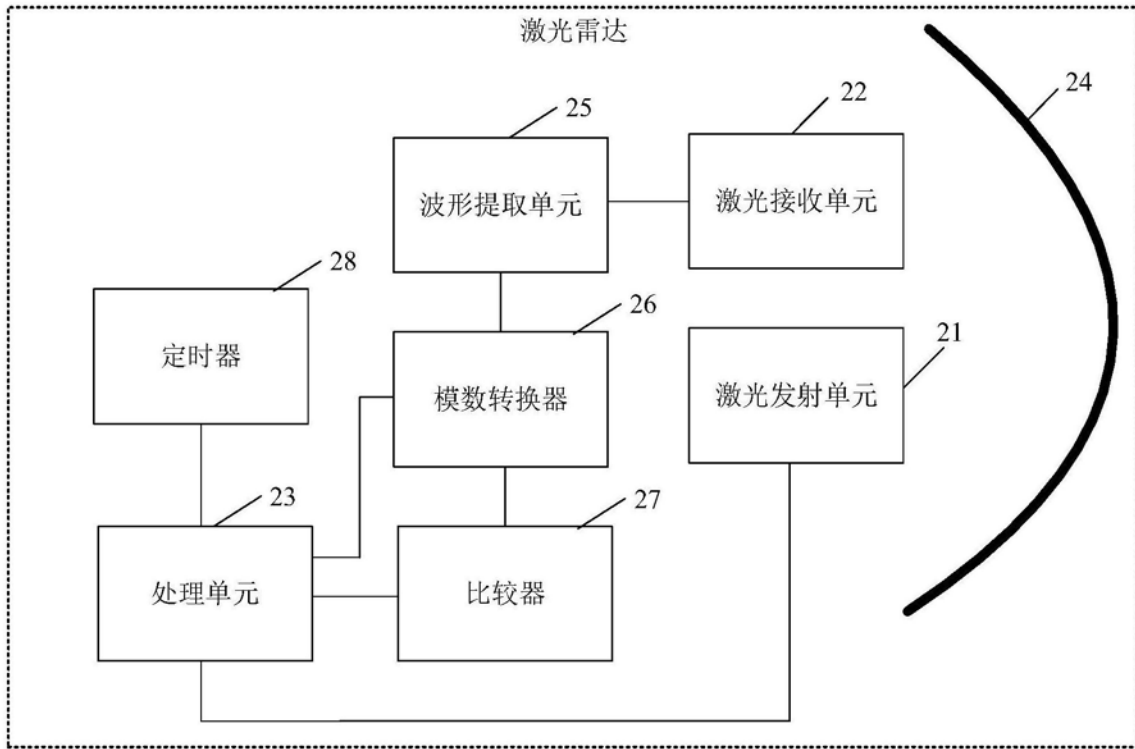


图3

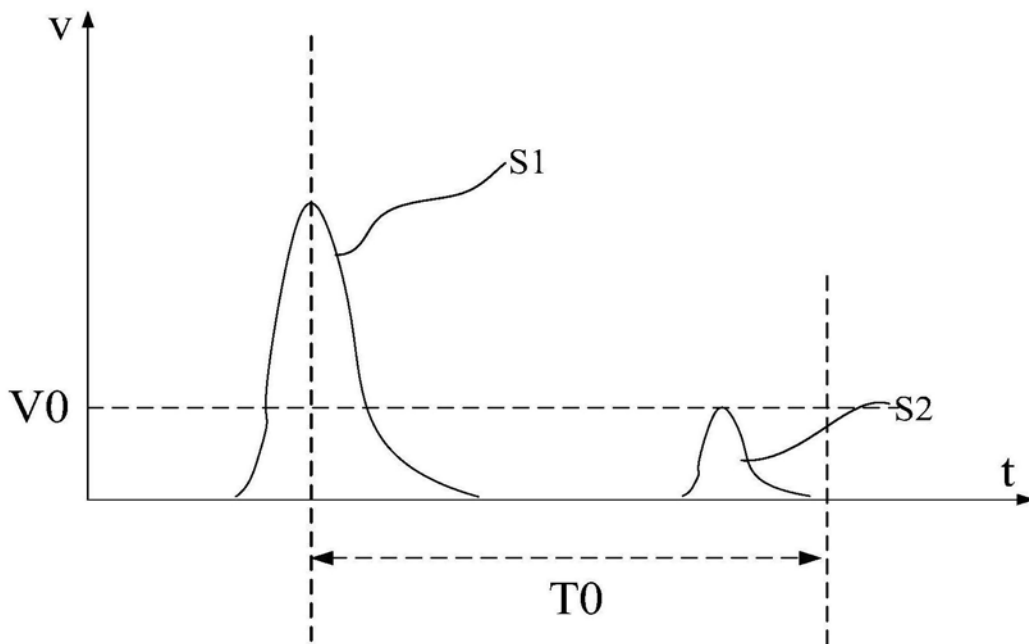


图4

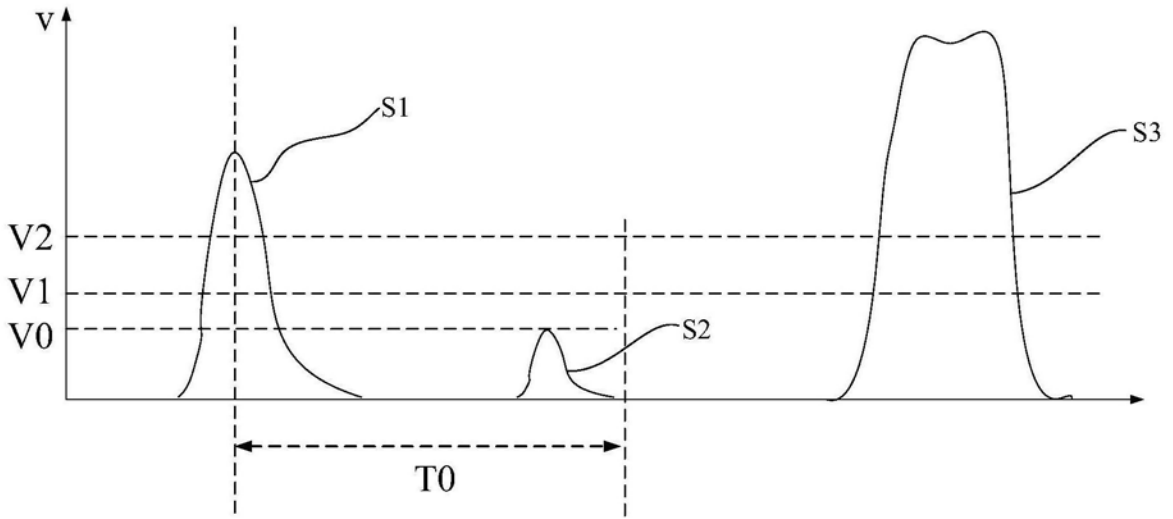


图5

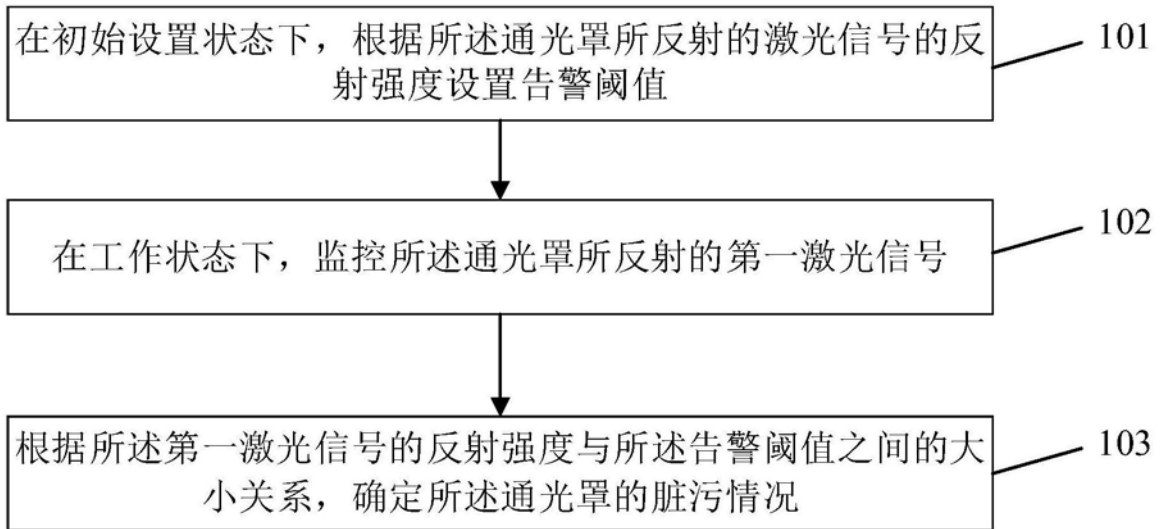


图6

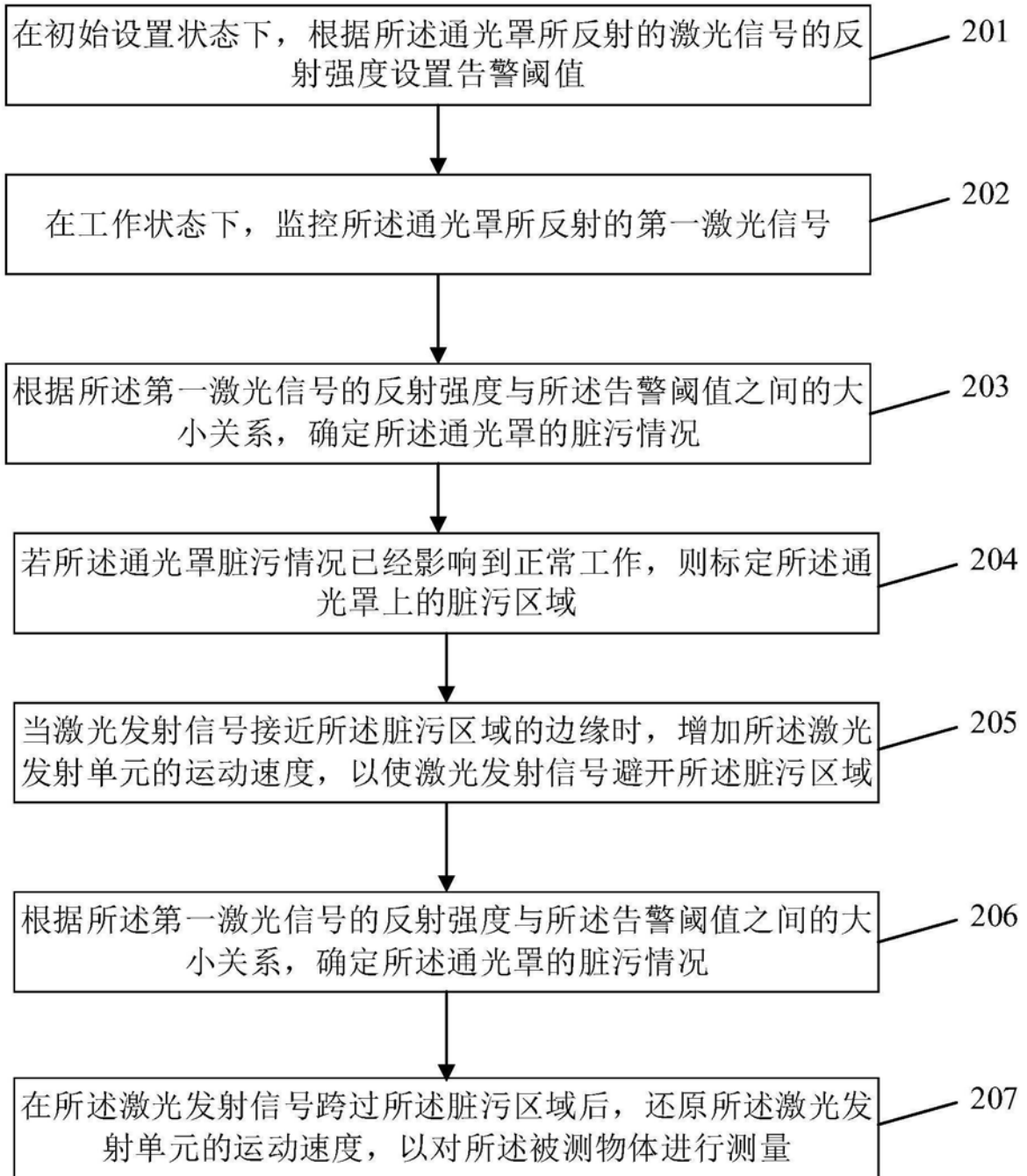


图7

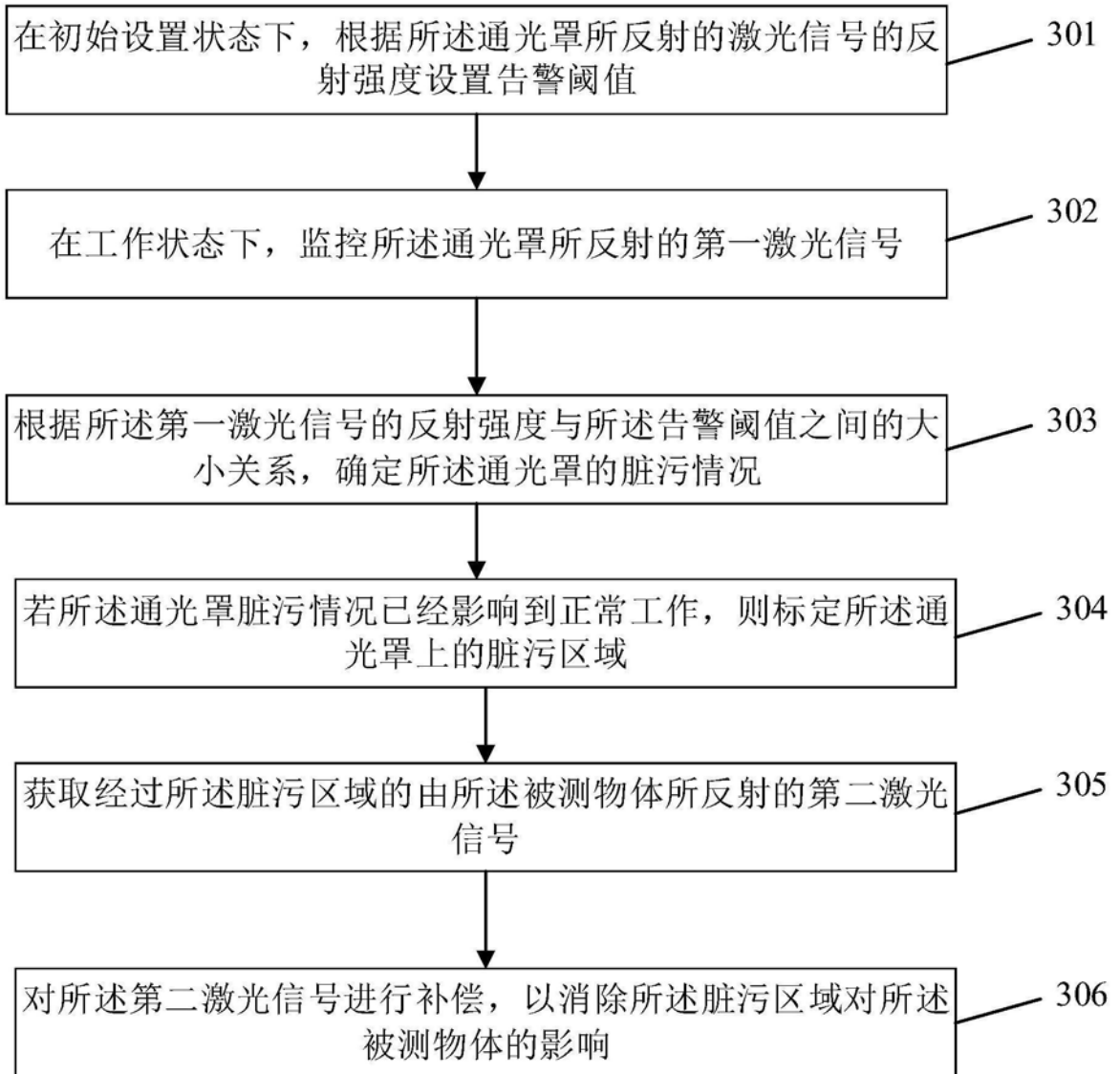


图8