



(21) 申请号 202110563449.9

(22) 申请日 2021.05.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113299575 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(73) 专利权人 深圳中科飞测科技股份有限公司

地址 518110 广东省深圳市龙华区大浪街
道同胜社区上横朗第四工业区2号
101、201、301

(72) 发明人 陈鲁 魏林鹏 黄有为 张嵩

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理师 邵泳城

(51) Int. Cl.

H01L 21/66 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105067568 A, 2015.11.18

US 2010247085 A1, 2010.09.30

US 2017150034 A1, 2017.05.25

审查员 周忠饶

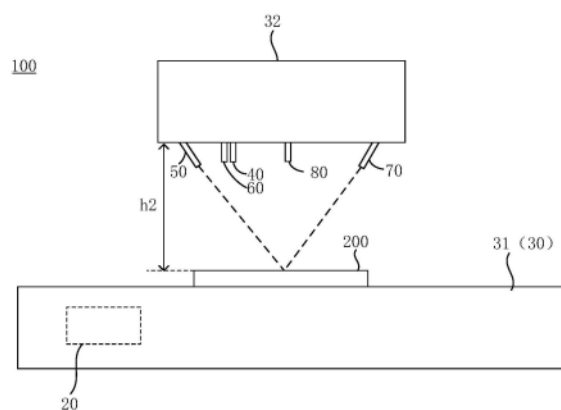
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

聚焦方法及装置、聚焦设备和存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种聚焦方法、聚焦装置、聚焦设备和非易失性计算机可读存储介质。聚焦方法包括通过第一传感器接收待测件反射的第一光源发射的光线以生成光信号,并根据光信号确定待测件和聚焦设备的距离值;根据距离值调节待测件和聚焦设备之间的距离,以使得待测件位于第一预设高度;通过第二传感器接收倾斜入射待测件,且被待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;及根据检测图像及第一预设高度对应的调节范围调节待测件和聚焦设备之间的距离,以使得待测件处于第二预设高度。聚焦方法、聚焦装置、聚焦设备和非易失性计算机可读存储介质通过粗聚焦方式配合精聚焦方式,实现了聚焦设备的高精度聚焦。



1. 一种聚焦方法,其特征在于,包括:

通过第一传感器接收待测件反射的第一光源发射的光线以生成光信号,并根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值;

根据所述距离值调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件位于第一预设高度;

通过第二传感器接收倾斜入射所述待测件,且被所述待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;及

根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度;

所述根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值,包括:根据所述光信号的强度、颜色或波长确定所述距离值。

2. 根据权利要求1所述的聚焦方法,其特征在于,还包括:

在所述检测图像包含光斑时,确定所述待测件处于所述第二预设高度。

3. 根据权利要求1所述的聚焦方法,其特征在于,所述根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度,包括:

确定所述第二光源发射的光线在所述检测图像中形成的光斑位置;

根据所述光斑位置和所述检测图像的预设位置的偏差,调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离;及

在所述光斑位置与所述预设位置的偏差小于预设偏移范围时,确定所述待测件处于所述第二预设高度。

4. 根据权利要求3所述的聚焦方法,其特征在于,所述确定所述第二光源发射的光线在所述检测图像中形成的光斑位置,包括:

根据预设阈值及所述检测图像的每个像素的像素值,将所述检测图像转化为二值图像;及

根据所述二值图像确定所述光斑位置。

5. 根据权利要求4所述的聚焦方法,其特征在于,所述根据所述光斑位置和所述检测图像的预设位置的偏差,调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,包括:

根据所述光斑位置和所述检测图像的预设位置的相对位置,确定所述光斑的移动方向和移动距离;

根据所述移动方向确定距离调节方式以及根据所述移动距离确定调节距离;

根据所述距离调节方式和调节距离,调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离。

6. 根据权利要求5所述的聚焦方法,其特征在于,所述根据所述移动方向确定距离调节方式,包括:

在所述移动方向为第一方向时,增大所述待测件和所述聚焦设备之间的距离;

在所述移动方向为第二方向时,减小所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,所述第二方向和所述第一方向相反,所述预设位置位于所述光斑的移动轨迹上。

7. 一种聚焦装置,其特征在于,包括:

第一确定模块,用于通过第一传感器接收待测件反射的第一光源发射的光线以生成光

信号,并根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值;

第一调节模块,用于根据所述距离值调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件位于第一预设高度;

生成模块,用于通过第二传感器接收倾斜入射所述待测件,且被所述待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;及

第二调节模块,用于根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度;

所述根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值,包括:根据所述光信号的强度、颜色或波长确定所述距离值。

8. 一种聚焦设备,其特征在于,包括:

第一光源,用于照射待测件;

第一传感器,用于接收所述待测件反射的所述第一光源发射的光线以生成光信号;

第二光源,用于倾斜照射所述待测件;

第二传感器,用于接收倾斜入射所述待测件,且被所述待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;

处理器,用于根据所述光信号确定所述待测件和所述聚焦设备的距离值、根据所述距离值调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件位于第一预设高度、及根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度;

所述根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值,包括:根据所述光信号的强度、颜色或波长确定所述距离值。

9. 一种存储有计算机程序的非易失性计算机可读存储介质,当所述计算机程序被一个或多个处理器执行时,使得所述处理器执行权利要求1至6中任一项所述的聚焦方法。

聚焦方法及装置、聚焦设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及检测技术领域,特别涉及一种聚焦方法、聚焦装置、聚焦设备和非易失性计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前,在对晶圆的高度进行调整,以对晶圆进行对焦时,由于晶圆承载装置的高度不同,因此在对晶圆的高度进行校正时,需要重新对晶圆进行聚焦,但晶圆检测对聚焦的精度要求较高,因此,亟需一种能够实现高精度聚焦的方案。

发明内容

[0003] 本申请提供了一种聚焦方法、聚焦装置、聚焦设备和非易失性计算机可读存储介质。

[0004] 本申请实施方式的聚焦方法包括通过第一传感器接收所述待测件反射的第一光源发射的光线以生成光信号,并根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值;根据所述距离值调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件位于第一预设高度;通过第二传感器接收倾斜入射所述待测件,且被所述待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;及根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度。

[0005] 本申请实施方式的聚焦装置包括输入第一确定模块、第一调节模块、生成模块和第二调节模块。第一确定模块用于通过第一传感器接收所述待测件反射的第一光源发射的光线以生成光信号,并根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值;第一调节模块用于根据所述距离值调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件位于第一预设高度;生成模块用于通过第二传感器接收倾斜入射所述待测件,且被所述待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;及第二调节模块用于根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度。

[0006] 本申请实施方式的聚焦设备包括处理器、第一光源、第二光源、第一传感器和第二传感器。第一光源用于照射待测件;第一传感器用于接收所述待测件反射的所述第一光源发射的光线以生成光信号;第二光源用于倾斜照射所述待测件;第二传感器用于接收倾斜入射所述待测件,且被所述待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;处理器用于根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值、根据所述距离值调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件位于第一预设高度、及根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度。

[0007] 本申请实施方式的一种包含计算机程序的非易失性计算机可读存储介质,当所述计算机程序被一个或多个处理器执行时,使得所述处理器执行所述聚焦方法。所述聚焦方

法包括通过第一传感器接收所述待测件反射的第一光源发射的光线以生成光信号,并根据所述光信号确定所述待测件和聚焦设备的距离值;根据所述距离值调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件位于第一预设高度;通过第二传感器接收倾斜入射所述待测件,且被所述待测件反射的第二光源发射的光线以生成检测图像;及根据所述检测图像及所述第一预设高度对应的调节范围调节所述待测件和所述聚焦设备之间的距离,以使得所述待测件处于第二预设高度。

[0008] 本申请的聚焦方法、聚焦装置、聚焦设备和非易失性计算机可读存储介质,通过第一光源和第一传感器配合调节待测件和聚焦设备的距离,以实现粗聚焦,使得待测件位于第一预设高度;然后通过第二传感器接收第二光源倾斜照射待测件的光线生成检测图像,根据检测图像和第一预设高度对应的调节范围,再次调节待测件和聚焦设备的距离,以使得待测件处于第二预设高度,从而在调节范围内实现精聚焦,通过粗聚焦方式和精聚焦方式相配合,实现待测件的高精度聚焦。

[0009] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本申请实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1是本申请某些实施方式的聚焦方法的流程示意图;

[0012] 图2是本申请某些实施方式的聚焦装置的模块示意图;

[0013] 图3是本申请某些实施方式的一个状态的聚焦设备的平面示意图;

[0014] 图4是本申请某些实施方式的另一个状态的聚焦设备的平面示意图;

[0015] 图5是本申请某些实施方式的聚焦方法的流程示意图;

[0016] 图6是本申请某些实施方式的聚焦方法的流程示意图;

[0017] 图7是本申请某些实施方式的聚焦方法的原理示意图;

[0018] 图8是本申请某些实施方式的聚焦方法的流程示意图;

[0019] 图9是本申请某些实施方式的聚焦方法的原理示意图;

[0020] 图10是本申请某些实施方式的聚焦方法的流程示意图;

[0021] 图11是本申请某些实施方式的聚焦方法的原理示意图;及

[0022] 图12是本申请某些实施方式的处理器和计算机可读存储介质的连接示意图。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本申请的实施方式作进一步说明。附图中相同或类似的标号自始至终表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。另外,下面结合附图描述的本申请的实施方式是示例性的,仅用于解释本申请的实施方式,而不能理解为对本申请的限制。

[0024] 请参阅图1至图3,本申请实施方式的聚焦方法包括以下步骤:

[0025] 011:通过第一传感器60接收待测件200反射的第一光源40发射的光线以生成光信号,并根据光信号确定待测件200和聚焦设备100的距离值;

[0026] 012:根据距离值调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200位于第一预设高度;

[0027] 013:通过第二传感器70接收倾斜入射待测件200,且被待测件200反射的第二光源50发射的光线以生成检测图像;及

[0028] 014:根据检测图像及第一预设高度对应的调节范围调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200处于第二预设高度。

[0029] 本申请实施方式的聚焦装置10包括第一确定模块11、第一调节模块12、生成模块13和第二调节模块14。第一确定模块11用于通过第一传感器60接收待测件200反射的第一光源40发射的光线以生成光信号,并根据光信号确定待测件200和聚焦设备100的距离值;第一调节模块12用于根据距离值调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200位于第一预设高度;生成模块13用于通过第二传感器70接收倾斜入射待测件200,且被待测件200反射的第二光源50发射的光线以生成检测图像;第二调节模块14用于根据检测图像及第一预设高度对应的调节范围调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200处于第二预设高度。也即是说,步骤011可以由第一确定模块11实现、步骤012可以由第一调节模块12执行、步骤013可以由生成模块13执行、步骤014可以由第二调节模块14执行。

[0030] 本申请实施方式的聚焦设备100包括处理器20、第一光源40、第二光源50、第一传感器60和第二传感器70。第一光源40用于垂直照射待测件200;第一传感器60用于接收待测件200反射的第一光源40发射的光线以生成光信号;第二光源50用于倾斜照射待测件200;第二传感器70用于接收倾斜入射待测件200,且被待测件200反射的第二光源50发射的光线以生成检测图像;处理器20用于根据光信号确定待测件200和聚焦设备100的距离值、根据距离值调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200位于第一预设高度、及根据检测图像及第一预设高度对应的调节范围调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200处于第二预设高度。也即是说,步骤011、步骤012、步骤013和步骤014可以由处理器20执行。

[0031] 具体地,聚焦设备100可以是测量机。可以理解,聚焦设备100的具体形式并不限于测量机,还可以是任意能够对待测件200进行聚焦的设备。

[0032] 聚焦设备100包括处理器20、运动平台30、第一光源40、第二光源50、第一传感器60和第二传感器70。处理器20、第一光源40、第二光源50、第一传感器60和第二传感器70均可设置在运动平台30。运动平台30可用于承载待测件200,运动平台30移动以带动待测件200移动,以使得第一传感器60和第二传感器70采集待测件200的信息(如分别采集待测件200反射第一光源40发射的光线和第二光源50发射的光线)。

[0033] 例如,运动平台30包括XY运动平台31和Z运动平台32,待测件200设置在XY运动平台,第一光源40、第二光源50、第一传感器60和第二传感器70设置在Z运动平台32,其中,XY运动平台31用于控制待测件200沿水平面移动,改变待测件200、和第一传感器60及第二传感器70在水平面的相对位置,Z运动平台32用于控制第一传感器60和第二传感器70沿垂直水平面的方向移动,如此,通过XY运动平台31和Z运动平台32配合实现第一传感器60和第二

传感器70相对待测件200的三维位置(即,在水平面的相对位置和垂直水平面方向的相对位置)。或者,待测件200设置在Z运动平台32,第一光源40、第二光源50、第一传感器60和第二传感器70设置在XY运动平台31。

[0034] 可以理解,运动平台30并不限于上述结构,只需能够改变第一传感器60和第二传感器70相对待测件200的三维位置即可。

[0035] 第一传感器60和第二传感器70均可以是可见光摄像头、深度摄像头等。本实施方式中,第一传感器60和第二传感器70为可见光摄像头。本实施方式中,聚焦设备100还包括第三传感器80,第三传感器80用于采集待测件200的图像,以对待测件200进行检测。

[0036] 其中,第一光源40和第一传感器60均正对待测件200设置,第一光源40发出的光线垂直待测件200的表面,第一传感器60的光轴垂直该表面(如待测件200与第三传感器80相对的表面),第一光源40可以是可见光光源。

[0037] 为了实现第三传感器80的聚焦,需要将待测件200的高度调节到预设高度(如第二预设高度),处理器20通过第一光源40照射待测件200后,第一传感器60接收被待测件200反射的光线形成光信号,然后通过光谱共聚焦的方式对光信号进行处理,从而检测待测件200和聚焦设备100之间的距离值,待测件200和聚焦设备100之间的距离具体指的是待测件200和第三传感器80之间的距离。

[0038] 然后,处理器20根据距离值调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200位于第一预设高度,例如,第一预设高度为待测件200(如待测件200与第三传感器80相对的表面)相对第三传感器80的高度,处理器20控制运动平台30调节待测件200或第三传感器80的高度(具体为相对底面的高度),从而使得待测件200的高度位于第一预设高度,如距离值为7mm,而第一预设高度为5mm,则需要调节待测件200靠近第三传感器80移动,以使得待测件200的高度位于第一预设高度;再例如,第一预设高度为待测件200(如待测件200与第三传感器80相对的表面)相对地面的高度,则处理器20控制运动平台30调节待测件200的高度,从而调节待测件200的高度位于第一预设高度,如距离值为7mm,而第一预设高度为5mm,则需要调节待测件200远离地面,以使得待测件200的高度位于第一预设高度;本实施方式中,第一预设高度指的是待测件200相对第三传感器80的距离。

[0039] 由于第一次通过光谱共聚焦方式检测的距离值的检测精度限制,第一预设高度的调节精度也较低(如仅能实现毫米级的调节,第一预设高度为毫米级5毫米(mm)),在第一次调节后,可使得待测件200位于第一预设高度,而待测件200的检测精度要求较高,如达到为微米级的第二预设高度(如第二预设高度为5002微米(μm))。可以确定,在第一次调节后,待测件200位于5000 μm 附近,如位于[4990 μm ,5010 μm]之间,即此时可确定第一预设高度对应的调节范围为[4990 μm ,5010 μm],从而使得后续进行第二次调节时,只需在调节范围内进行调节即可,可提升聚焦效率。

[0040] 然后处理器20控制第二光源50朝待测件200发射光线,第二光源50可以是激光光源,第二光源50发出的激光与待测件200的表面形成小于90的夹角,即第二光源50倾斜照射待测件200,第二传感器70接收待测件200反射的激光以形成检测图像,第二传感器70的光轴可刚好与反射激光平行,从而使得反射激光正对第二传感器70入射,相较于反射激光倾斜入射第二传感器70而言,可接收的反射激光的光量较多,可提升检测图像的成像质量。

[0041] 请参阅图3和图4,处理器20可在调节范围内调节待测件200的高度(如调节待测件

200的高度在从4990um变化到5010um),随着待测件200的高度的变化(如从高度h1变为h2),激光在待测件200反射位置不断变化,从而使得反射激光的位置不断变化(如从图3中反射光线照射第三传感器80至图4中反射光线对准第二传感器70),在待测件200(如待测件200与第三传感器80相对的表面)位于第二预设高度(如图4中的高度h2)时,反射激光则刚好入射第二传感器70,从而使得第二传感器70生成带有光斑的检测图像。

[0042] 第二传感器70可以是线性电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)相机,线性CCD的入光口较小,如入光口的直径大小与激光的直径相同。因此,在反射激光没有对准第二传感器70(即,反射激光未沿着第二传感器70的光轴入射)时,由于激光的高聚焦性,第二传感器70基本接收不到激光,处理器20可判断检测图像中是否存在光斑,若存在光斑则说明激光入射到了第二传感器70,从而确定待测件200处于第二预设高度,如此,可精确调节待测件200至第二预设高度,待测件200位于第二预设高度时,第三传感器80能够准确地对待测件200进行聚焦,从而提升聚焦精度。

[0043] 其中,在判断检测图像中是否存在光斑时,由于激光的能量较高,激光未对准第二传感器70时,第二传感器70获取的光线较少,此时检测图像的平均亮度值较低,而在激光对准第二传感器70时,第二传感器70获取的光线较多,此时检测图像的平均亮度值较高,因此,处理器20可获取未接收激光时的检测图像的平均亮度以作为亮度阈值,然后在后续判断检测图像是否存在光斑时,通过检测图像的平均亮度和亮度阈值即可确定检测图像是否存在光斑,如平均亮度大于亮度阈值时,确定检测图像存在光斑;平均亮度小于或等于亮度阈值时,确定检测图像不存在光斑;或者在平均亮度大于亮度阈值的N(如N为2、3、4等)倍时,确定检测图像存在光斑;平均亮度小于或等于亮度阈值时,确定检测图像不存在光斑。

[0044] 本申请的聚焦方法、聚焦装置10和聚焦设备100,通过第一光源40和第一传感器60配合调节待测件200和聚焦设备100的距离,以实现粗聚焦,使得待测件200位于第一预设高度;然后通过第二传感器70接收第二光源50倾斜照射待测件200的光线生成检测图像,根据检测图像和第一预设高度对应的调节范围,再次调节待测件200和聚焦设备100的距离,以使得待测件200处于第二预设高度,从而在调节范围内实现精聚焦,通过粗聚焦方式和精聚焦方式相配合,实现待测件200的高精度聚焦。

[0045] 请参阅图2、图3和图5,在某些实施方式中,步骤011包括:

[0046] 0111:根据光信号的强度、颜色或波长确定距离值。

[0047] 在某些实施方式中,第一确定模块11还用于根据光信号的强度、颜色或波长确定距离值。也即是说,步骤0111可以由第一确定模块11执行。

[0048] 在某些实施方式中,处理器20还用于第一确定模块11。也即是说,步骤0111可以由处理器20执行。

[0049] 具体地,第一光源40可发射白光,白光包含了不同波长的光线,不同颜色光的焦点光晕范围不同,待测物体和第二传感器70之间距离不同时,均会存在一个对应的精确波长的光聚焦到待测件200上。通过第二传感器70生成的图像,可判断图像的颜色,从而确定每种颜色对应的波长,而不同的波长均对应一个距离值,因此,处理器20根据光信号的波长即可准确确定待测件200和聚焦设备100的距离值。

[0050] 当然,第二传感器70拍摄的图像中可能包含待测件200之外的部分,该部分由于并未反射第一光源40发射的白光,或者说反射的极少,因此该部分反射光线的光强较低,在图

像中的像素值对应也就较低,因此,在确定待测件200所在的图像区域时,可通过判断像素值是否大于阈值来确定该像素值对应的像素是否为待测件200的像素,从而准确地确定待测件200所在的图像区域。处理器20根据待测件200所在的图像区域的颜色确定波长,进而确定距离值。

[0051] 请参阅图2、图3和图6,在某些实施方式中,步骤014包括:

[0052] 0141:确定第二光源50发射的光线在检测图像中形成的光斑位置;

[0053] 0142:根据光斑位置和检测图像的预设位置的偏差,调节待测件200和聚焦设备100之间的距离;及

[0054] 0143:在光斑位置与预设位置的偏差小于预设偏移范围时,确定待测件200处于第二预设高度。

[0055] 在某些实施方式中,第二调节模块14还用于确定第二光源50发射的光线在检测图像中形成的光斑位置;根据光斑位置和检测图像的预设位置的偏差,调节待测件200和聚焦设备100之间的距离;及在光斑位置与预设位置的偏差小于预设偏移范围时,确定待测件200处于第二预设高度。也即是说,步骤0141、步骤0142和步骤0143可以由第二调节模块14执行。

[0056] 在某些实施方式中,处理器20还用于确定第二光源50发射的光线在检测图像中形成的光斑位置;根据光斑位置和检测图像的预设位置的偏差,调节待测件200和聚焦设备100之间的距离;及在光斑位置与预设位置的偏差小于预设偏移范围时,确定待测件200处于第二预设高度。也即是说,步骤0141、步骤0142和步骤0143可以由处理器20执行。

[0057] 具体地,请参阅图7,第二传感器70的入光口还可较大,如入光口的直径大于激光的直径,此时激光仅为检测图像P1的一部分,激光在检测图像P1中形成一个光斑0,处理器20可检测检测图像P1中光斑位置(如光斑0的中心),然后判断光斑位置和检测图像P1的预设位置的偏差,预设位置可以是检测图像P1的中心,可以理解,在激光对准第二传感器70后,激光形成的光斑0应位于检测图像P1的中心,因此,处理器20可根据光斑位置和预设位置的偏差,来调节待测件200和聚焦设备100(即,第三传感器80)之间的距离,随着距离的变化,光斑位置和预设位置的偏差也在不断变化,在光斑位置位于预设位置时,即可确定待测件200处于第二预设高度;或者,在光斑位置和预设位置的偏差小于预设偏移范围(如两者之间的距离小于1个像素、2个像素、5个像素等)时,两者基本重合,因此,同样可确定待测件200处于第二预设高度。

[0058] 请参阅2、图3和图8,在某些实施方式中,步骤0141包括:

[0059] 01411:根据预设阈值及检测图像的每个像素的像素值,将检测图像转化为二值图像;及

[0060] 01412:根据二值图像确定光斑位置。

[0061] 在某些实施方式中,第二调节模块14还用于根据预设阈值及检测图像的每个像素的像素值,将检测图像转化为二值图像;及根据二值图像确定光斑位置。也即是说,步骤01411和步骤01412可以由第二调节模块14执行。

[0062] 在某些实施方式中,处理器20还用于根据预设阈值及检测图像的每个像素的像素值,将检测图像转化为二值图像;及根据二值图像确定光斑位置。也即是说,步骤01411和步骤01412可以由处理器20执行。

[0063] 具体地,请参阅图9,为了准确识别检测图像中的光斑0,可根据预设阈值来判断检测图像中的每个像素是否为光斑0内的像素,可以理解,光斑0内的像素和光斑0外的像素的像素值差异较大,在像素的像素值大于预设阈值(如100、120、150、200等)时,即可确定该像素值为光斑0内的像素值,而在像素的像素值小于或等于预设阈值时,即可确定该像素值为光斑0外的像素值,对于光斑0内的像素,可将其像素值均设置为255,而对于光斑0外的像素,可将其像素值均设置为0,如此,可形成黑白两种像素形成的二值图像P2,二值图像P2中白色像素所在的区域即为光斑位置,如此,根据二值图像P2可快速确定光斑位置。

[0064] 当然,在拍摄时由于环境光较亮、待测件200位于拍摄视场范围的部分存在反射率较高的位置,则其在二值图像P2中也会形成亮点(如图9中的亮点A和B),但该亮点和光斑0的位置存在差异,因此,在确定光斑0时,可将距离小于预设距离阈值的白色像素作为同一连通域,从而在二值图像中可能识别出多个相互间隔的连通域(如光斑0、亮点A和亮点B所在的区域),光斑0对应的连通域的面积一般是最大的,因此,可确定面积最大的连通域为光斑0,从而确定光斑位置。

[0065] 请参阅图2、图3和图10,在某些实施方式中,步骤0142包括:

[0066] 01421:根据光斑位置和检测图像的预设位置的相对位置,确定光斑的移动方向和移动距离;

[0067] 01422:根据移动方向确定距离调节方式以及根据移动距离确定调节距离;

[0068] 01423:根据距离调节方式和调节距离,调节待测件200和聚焦设备100之间的距离。

[0069] 在某些实施方式中,第二调节模块14还用于根据光斑位置和检测图像的预设位置的相对位置,确定光斑的移动方向和移动距离;根据移动方向确定距离调节方式以及根据移动距离确定调节距离;根据距离调节方式和调节距离,调节待测件200和聚焦设备100之间的距离。也即是说,步骤01421、步骤01422和步骤01423可以由第二调节模块14执行。

[0070] 在某些实施方式中,处理器20还用于根据光斑位置和检测图像的预设位置的相对位置,确定光斑的移动方向和移动距离;根据移动方向确定距离调节方式以及根据移动距离确定调节距离;根据距离调节方式和调节距离,调节待测件200和聚焦设备100之间的距离。也即是说,步骤01421、步骤01422和步骤01423可以由处理器20执行。

[0071] 具体地,请参阅图11,在确定光斑位置和预设位置的偏差后,可根据该偏差来调节待测件200和聚焦设备100之间的距离。可以理解,待测件200和聚焦设备100之间的距离要么增加,要么减小,因此,光斑0的移动轨迹S也为一条直线,预设位置在光斑0的移动轨迹S上。

[0072] 处理器20根据光斑位置和预设位置的相对位置,即可确定光斑0的移动方向和移动距离,例如光斑0的移动方向包括相反的第一方向X1和第二方向X2,在待测件200和聚焦设备100之间的距离的增加时,光斑0朝第一方向X1移动,在待测件200和聚焦设备100之间的距离的减小时,光斑0朝第二方向X2移动;因此,处理器20根据光斑位置和预设位置的相对方位即可确定移动方向,如在第一方向X1上,光斑位置和预设位置依次分布,则光斑0的移动方向即为第一方向X1,而在第二方向X2上,光斑位置和预设位置依次分布,则光斑0的移动方向即为第二方向X2。

[0073] 在确定移动方向后,即可确定与移动方向对应的调节方式。例如,在移动方向为第

一方向X1时,增大待测件200和聚焦设备100之间的距离;在移动方向为第二方向X2时,减小待测件200和聚焦设备100之间的距离。或者,根据第二光源50和第二传感器70的安装位置的变化(如将图3中第二光源50和第二传感器70的安装位置置换),则在移动方向为第一方向X1时,减小待测件200和聚焦设备100之间的距离;在移动方向为第二方向X2时,增加待测件200和聚焦设备100之间的距离。

[0074] 然后处理器20可根据光斑位置和预设位置之间的移动距离来确定待测件200和聚焦设备100之间调节距离,如用户可提前建立移动距离和调节距离的映射关系,如光斑0移动一个像素,调节距离增加1um等,从而根据移动距离快速计算调节距离,然后通过一次调节即可使得光斑位置位于预设位置。如此,通过一次粗调节和一次精调节即可实现高精度的聚焦,可提升聚焦效率。

[0075] 请参阅图12,本申请实施方式的一个或多个包含计算机程序302的非易失性计算机可读存储介质300,当计算机程序302被一个或多个处理器20执行时,使得处理器20可执行上述任一实施方式的标定方法。

[0076] 例如,请结合图1至图3,当计算机程序302被一个或多个处理器20执行时,使得处理器20执行以下步骤:

[0077] 011:通过第一传感器60接收待测件200反射的第一光源40发射的光线以生成光信号,并根据光信号确定待测件200和聚焦设备100的距离值;

[0078] 012:根据距离值调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200位于第一预设高度;

[0079] 013:通过第二传感器70接收倾斜入射待测件200,且被待测件200反射的第二光源50发射的光线以生成检测图像;及

[0080] 014:根据检测图像及第一预设高度对应的调节范围调节待测件200和聚焦设备100之间的距离,以使得待测件200处于第二预设高度。

[0081] 再例如,请结合图2、图3和图5,当计算机程序302被一个或多个处理器20执行时,处理器20还可以执行以下步骤:

[0082] 0111:根据光信号的强度、颜色或波长确定距离值。

[0083] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施方式或示例以及不同实施方式或示例的特征进行结合和组合。

[0084] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本申请的实施方式所属技术领域的技术人员所理解。

[0085] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施方式,可以理解的是,上述实施方式是

示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型。

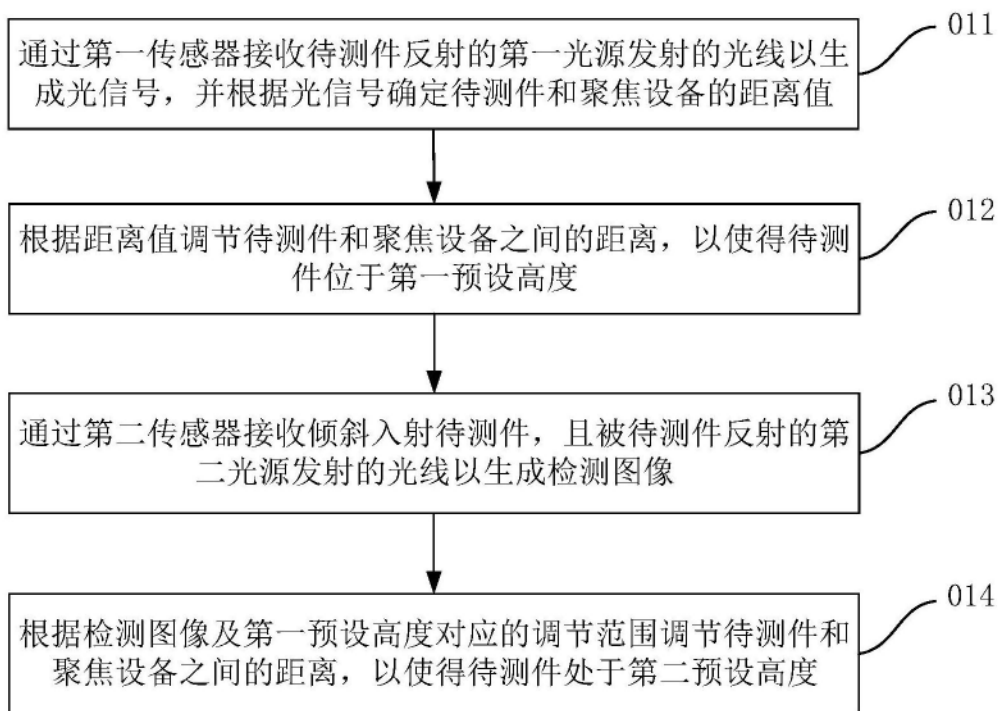


图1

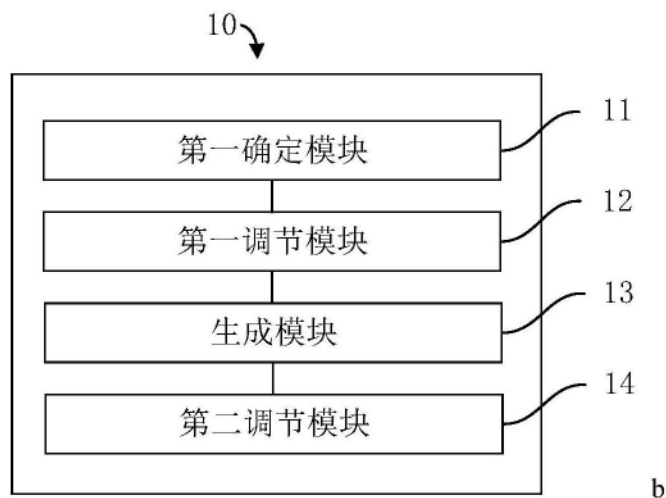


图2

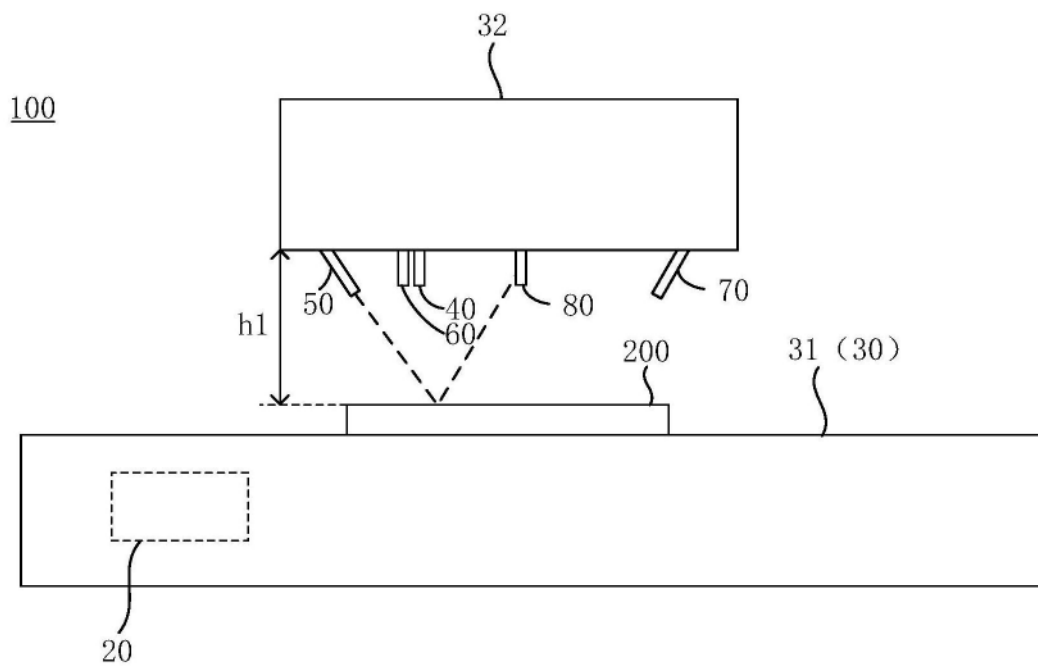


图3

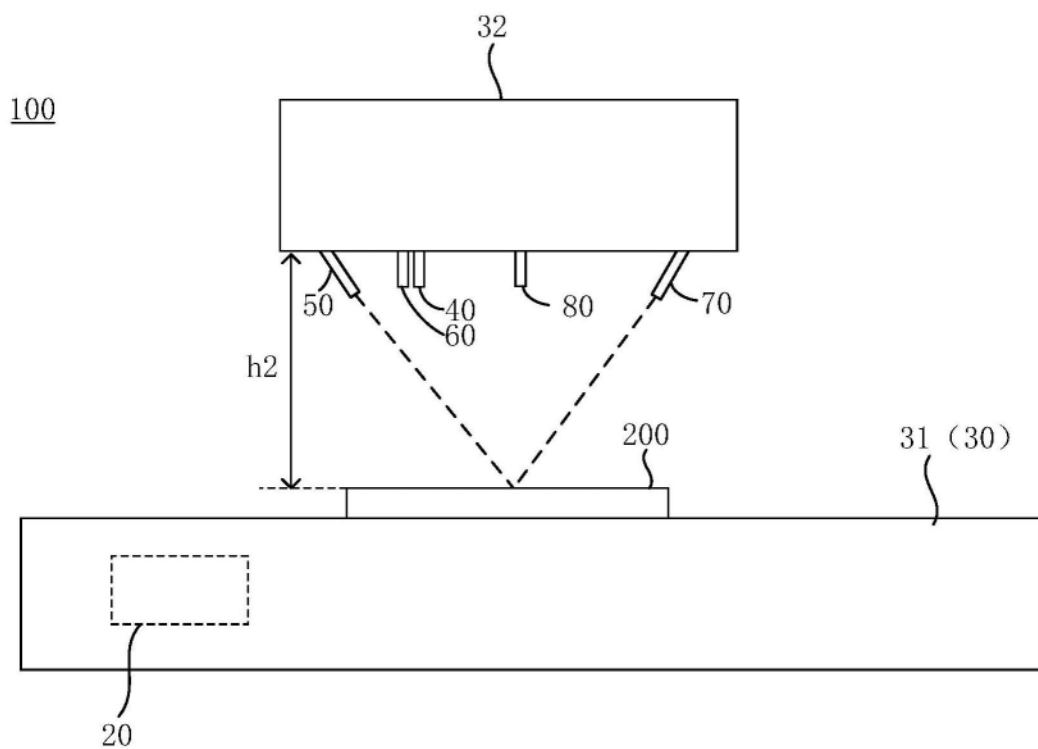


图4

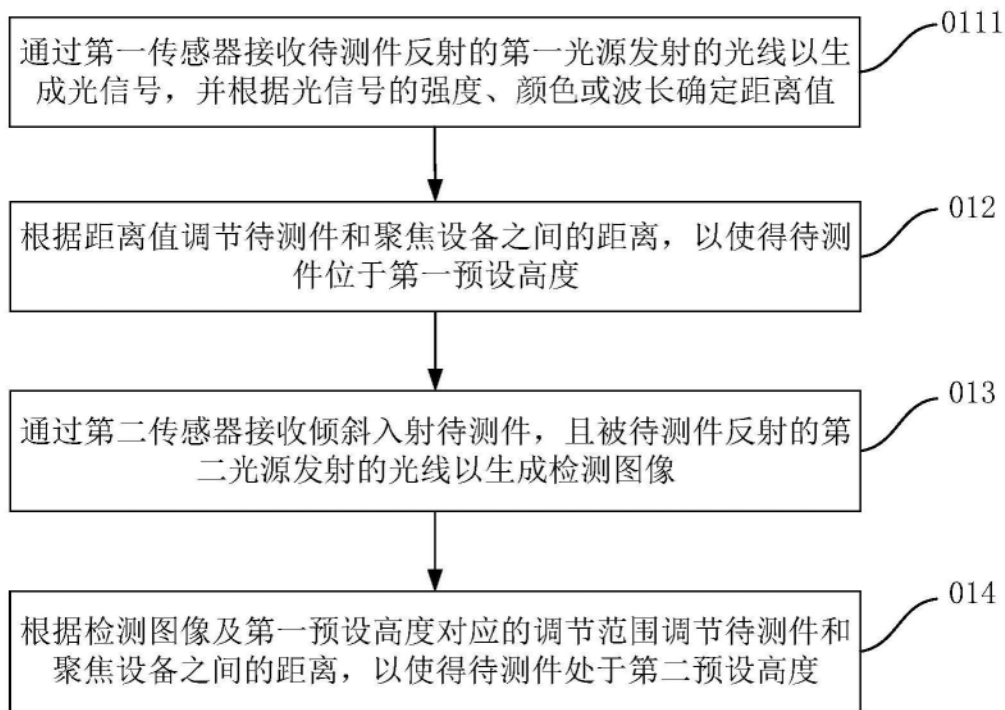


图5

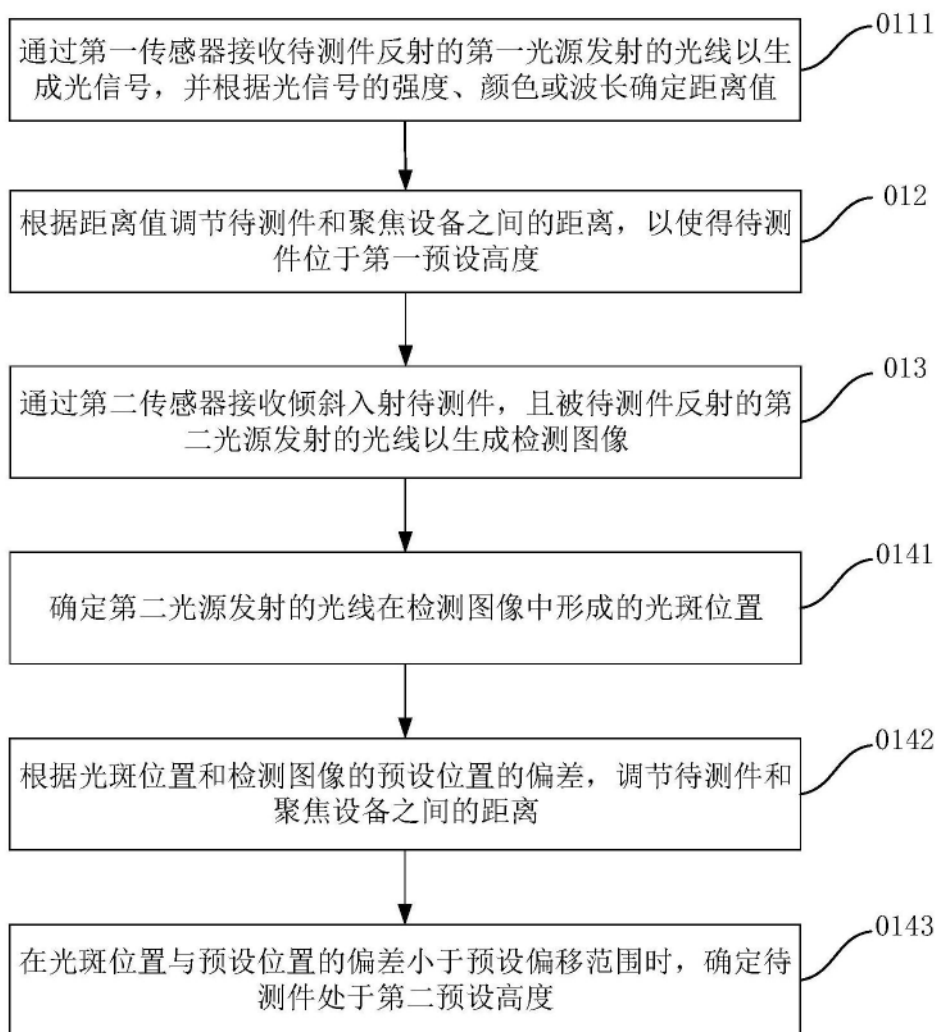


图6

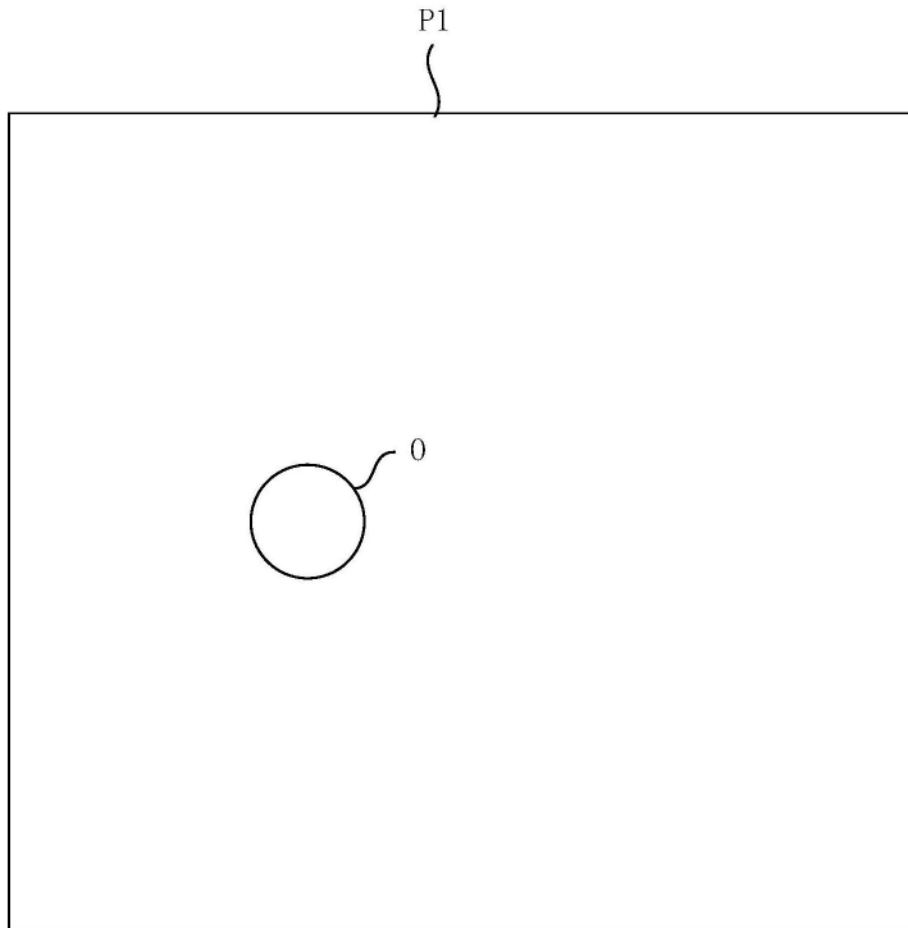


图7

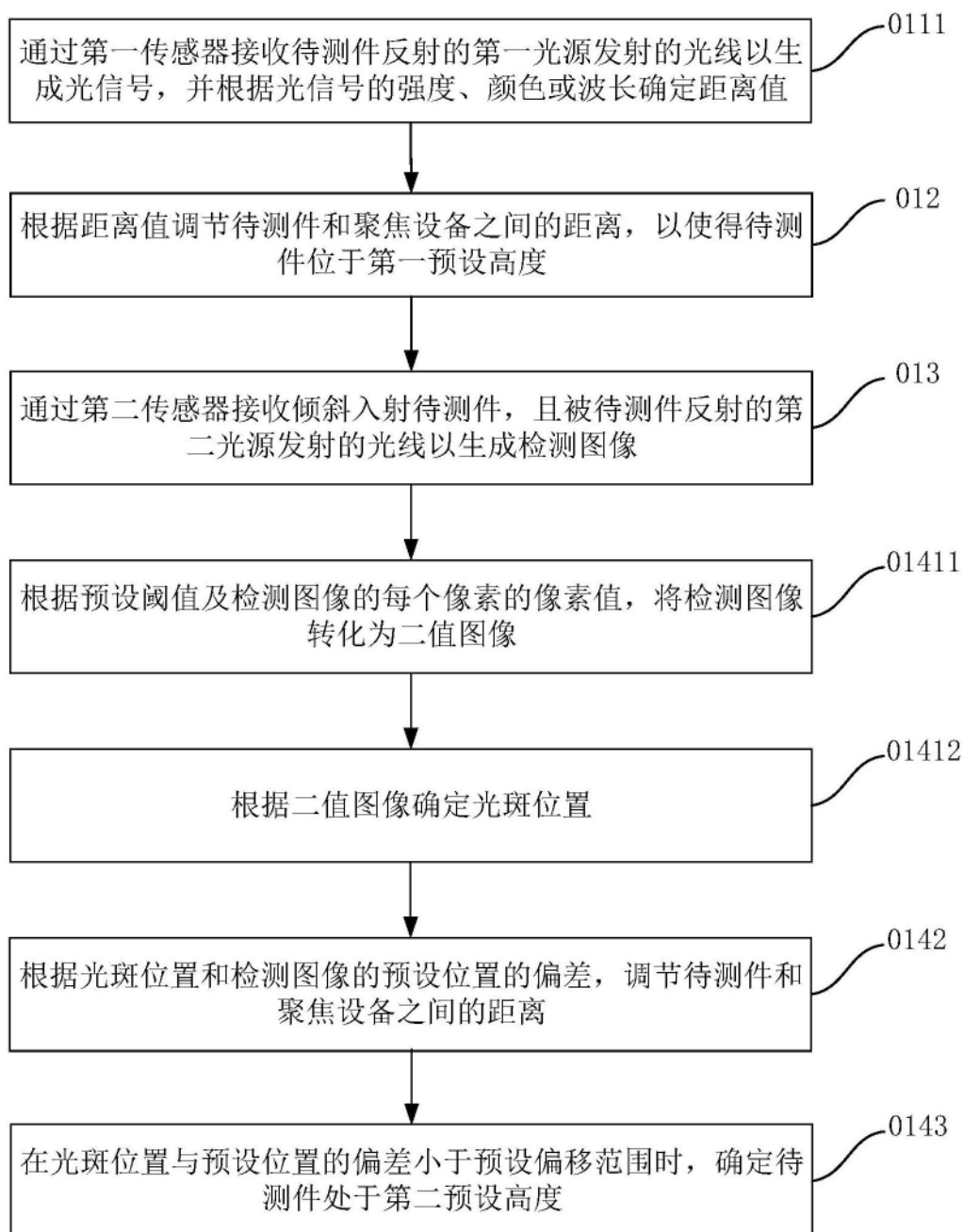


图8

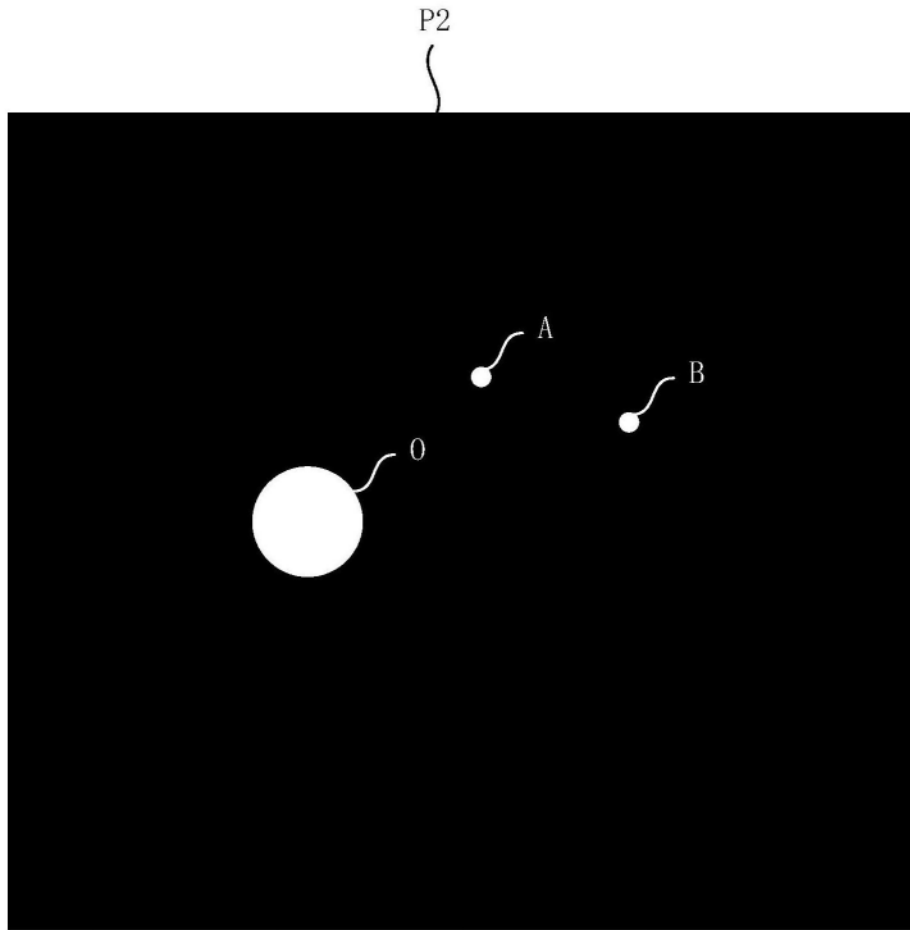


图9

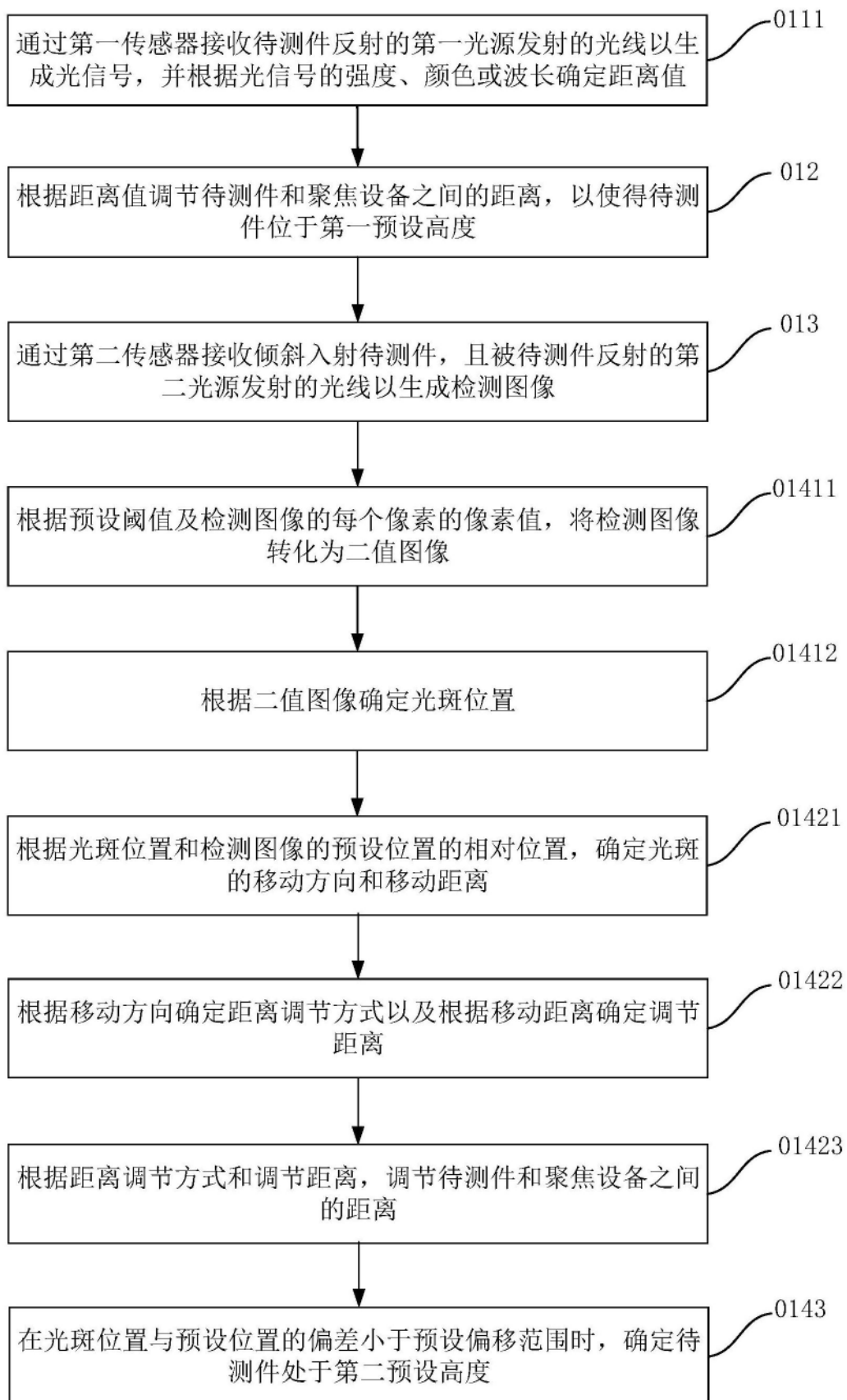


图10

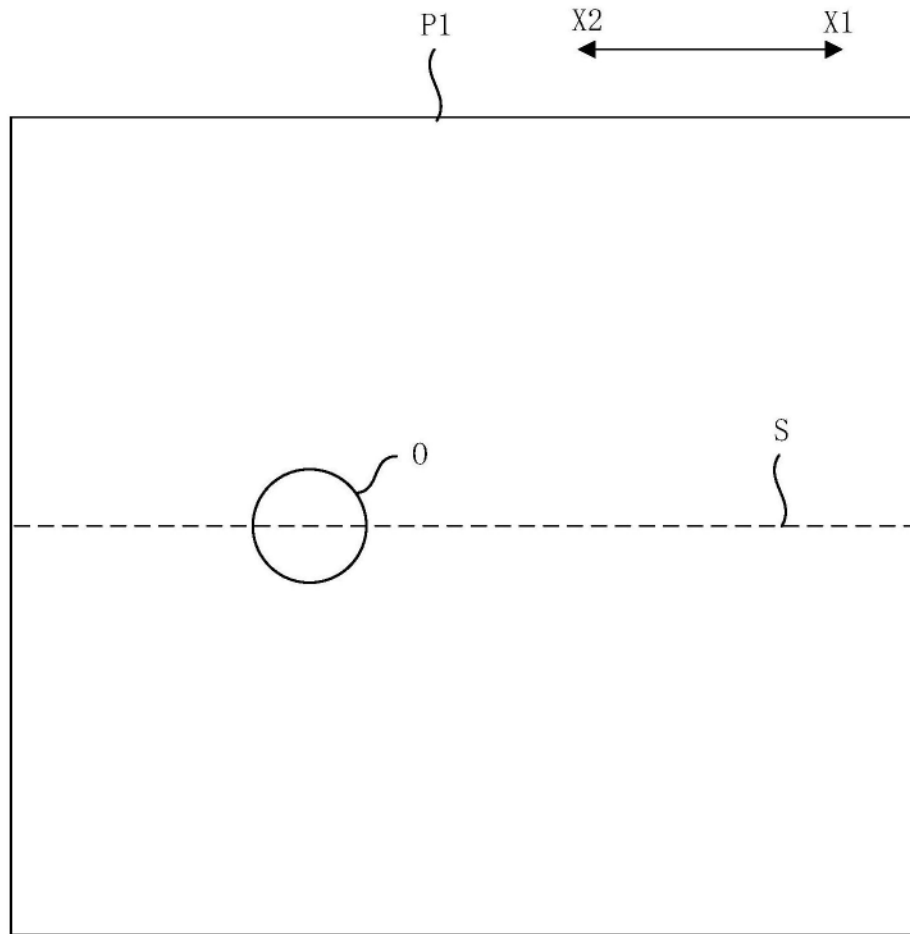


图11

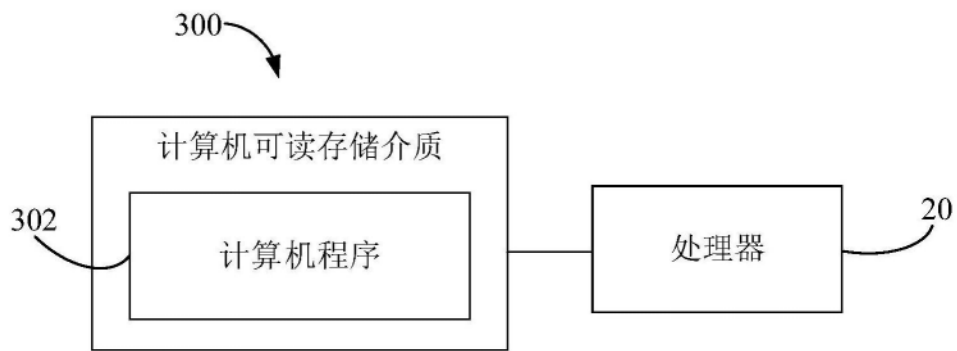


图12