



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106094194 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201610681025.1

(22)申请日 2016.08.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106094194 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 江浩

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区

八达街99号美颂花园9-1001

(72)发明人 江浩

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

G02B 21/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 104412147 A, 2015.03.11,

CN 105241637 A, 2016.01.13,

CN 105371779 A, 2016.03.02,

US 2013084390 A1, 2013.04.04,

CN 102122055 A, 2011.07.13,

CN 103852878 A, 2014.06.11,

CN 104634997 A, 2015.05.20,

审查员 王晶晶

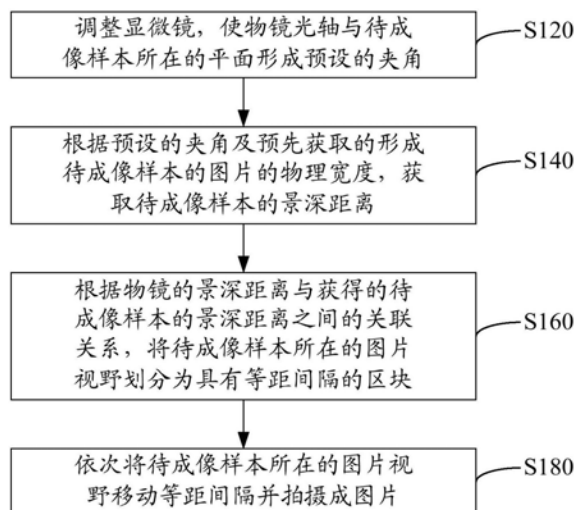
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

显微镜下样本图片的获取方法、成像装置及其获取样本图片的方法

(57)摘要

本发明涉及一种显微镜下样本图片的获取方法、成像装置及其获取样本图片的方法,所述显微镜下样本图片的获取方法包括:调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;根据所述预设的夹角及预先获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度,获取所述待成像样本的景深距离;根据所述物镜的景深距离与获得的所述待成像样本的景深距离之间的关联关系,将所述待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块;依次将所述待成像样本所在的图片视野移动所述等距间隔并拍摄成图片。本发明可清晰地获取待成像样本的图片。



1. 一种显微镜下样本图片的获取方法,其特征在于,包括:

调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;

根据所述预设的夹角及预先获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度,获取所述待成像样本的景深距离;

根据所述物镜的景深距离与获得的所述待成像样本的景深距离之间的关联关系,将所述待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块;

依次将所述待成像样本所在的图片视野移动所述等距间隔并拍摄成图片以获取所述待成像样本的清晰图片;

其中,所述物镜的景深距离与获得的所述待成像样本的景深距离之间的关联关系为:所述物镜的景深距离大于所述获得的所述待成像样本的景深距离与所述等距间隔的区块的个数的商。

2. 根据权利要求1所述的获取方法,其特征在于,所述调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角包括:

调整物镜的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;或者

调整所述待成像样本所在的平面与焦平面的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角。

3. 根据权利要求1所述的获取方法,其特征在于,预先获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度包括:

根据CCD图像传感器的参数和所述物镜的参数获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度。

4. 根据权利要求1或3所述的获取方法,其特征在于,所述获取所述待成像样本的景深距离具体为:

获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度与所述预设夹角的余弦值的乘积。

5. 一种成像装置,包括显微镜和与所述显微镜连接的图像传感器,其特征在于,所述显微镜的物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,所述待成像样本所在的图片视野被划分为具有等距间隔的区块,且所述物镜的景深距离大于所述待成像样本的景深距离与所述等距间隔的区块的个数的商,其中,所述待成像样本的景深距离为根据所述图像传感器的参数和所述物镜的参数获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度与所述预设夹角的余弦值的乘积;

所述图像传感器在依次将所述待成像样本所在的图片视野移动所述等距间隔时将所述待成像样本所在的图片视野拍摄成图片以获取所述待成像样本的清晰图片。

6. 根据权利要求5所述的成像装置,其特征在于,所述图像传感器为CCD图像传感器。

7. 根据权利要求5所述的成像装置,其特征在于,通过调整物镜的倾斜角度或者调整所述待成像样本所在的平面与焦平面的倾斜角度,使所述显微镜的物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角。

8. 一种成像装置获取样本图片的方法,其特征在于,所述成像装置基于如权利要求5-7任一项所述的成像装置,所述方法包括:

调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;

将所述待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块;

依次将所述待成像样本所在的图片视野移动所述等距间隔并通过图像传感器将所述图片视野拍摄成图片以获取所述待成像样本的清晰图片。

显微镜下样本图片的获取方法、成像装置及其获取样本图片的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显微镜下的样本成像领域,特别是涉及一种显微镜下样本图片的获取方法、成像装置及其获取样本图片的方法。

背景技术

[0002] 显微镜作为一种普遍使用的光学仪器,主要用于放大观察微小物体。显微镜一般包括目镜,物镜,粗准焦螺旋,细准焦螺旋,压片夹,通光孔,遮光器,转换器,反光镜,载物台,镜臂,镜筒,镜座,聚光器等基本组件。

[0003] 自动扫描显微镜是在显微镜的基础上加入自动平台并连接成像设备(如CCD (Charge-coupled Device) 图像传感器等)后,对样本图像进行自动采图。由于在成像过程中需要考虑样本在自动平台上的移动速度,因此,无法对每一个图片都进行精确聚焦,导致部分样本的图像会比较模糊,无法准确的采集到整体样本的真实图像。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种显微镜下样本图片的获取方法、成像装置及其获取样本图片的方法,形成高清晰度的图像。

[0005] 一种显微镜下样本图片的获取方法,包括:

[0006] 调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;

[0007] 根据所述预设的夹角及预先获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度,获取所述待成像样本的景深距离;

[0008] 根据所述物镜的景深距离与获得的所述待成像样本的景深距离之间的关联关系,将所述待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块;

[0009] 依次将所述待成像样本所在的图片视野移动所述等距间隔并拍摄成图片。

[0010] 在其中一个实施例中,所述调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角包括:

[0011] 调整物镜的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;或者

[0012] 调整所述待成像样本所在的平面与焦平面的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角。

[0013] 在其中一个实施例中,预先获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度包括:

[0014] 根据CCD图像传感器的参数和所述物镜的参数获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度。

[0015] 在其中一个实施例中,所述获取所述待成像样本的景深距离具体为:

[0016] 获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度与所述预设夹角的余弦值的乘积。

[0017] 在其中一个实施例中,所述物镜的景深距离与获得的所述待成像样本的景深距离

之间的关联关系具体为:

[0018] 所述物镜的景深距离大于所述获得的所述待成像样本的景深距离与所述等距间隔的区块的个数的商。

[0019] 以上所述显微镜下样本图片的获取方法中,物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块,当对样本所在的图片视野拍摄图片时,依次将图片视野移动等距间隔拍摄成图片,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,其均会被拍摄在连续的图片中;由于同一点在相邻图片中的景深距离为待成像样本的景深距离与区块的个数的商,且物镜的景深距离大于待成像样本的景深距离与区块的个数的商,因此,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,必然会有一张图片可以清晰地显示,从而清晰地显示待成像样本。

[0020] 一种成像装置,包括显微镜和与所述显微镜连接的图像传感器,所述显微镜的物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,所述待成像样本所在的图片视野被划分为具有等距间隔的区块,且所述物镜的景深距离大于所述待成像样本的景深距离与所述等距间隔的区块的个数的商,其中,所述待成像样本的景深距离为根据所述图像传感器的参数和所述物镜的参数获取的形成所述待成像样本的图片的物理宽度与所述预设夹角的余弦值的乘积;

[0021] 所述图像传感器在依次将所述待成像样本所在的图片视野移动所述等距间隔时将所述待成像样本所在的图片视野拍摄成图片。

[0022] 在其中一个实施例中,所述图像传感器为CCD图像传感器。

[0023] 在其中一个实施例中,通过调整物镜的倾斜角度或者调整所述待成像样本所在的平面与焦平面的倾斜角度,使所述显微镜的物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角。

[0024] 以上所述成像装置中,物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块,当对样本所在的图片视野拍摄图片时,依次将图片视野移动等距间隔拍摄成图片,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,其均会被拍摄在连续的图片中;由于同一点在相邻图片中的景深距离为待成像样本的景深距离与区块的个数的商,且物镜的景深距离大于待成像样本的景深距离与区块的个数的商,因此,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,必然会有一张图片可以清晰地显示,从而清晰地显示待成像样本。

[0025] 一种成像装置获取样本图片的方法,所述成像装置基于以上所述的成像装置,所述方法包括:

[0026] 调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;

[0027] 将所述待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块;

[0028] 依次将所述待成像样本所在的图片视野移动所述等距间隔并通过图像传感器将所述图片视野拍摄成图片。

[0029] 以上所述成像装置获取样本图片的方法中,物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块,当对样本所在的图片视野拍摄图片时,依次将图片视野移动等距间隔拍摄成图片,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,其均会被拍摄在连续的图片中;由于同一点在相邻图片中的景深距

离为待成像样本的景深距离与区块的个数的商,且物镜的景深距离大于待成像样本的景深距离与区块的个数的商,因此,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,必然会有一张图片可以清晰地显示,从而清晰地显示待成像样本。

附图说明

[0030] 图1为一实施例的显微镜下样本图片的获取方法流程示意图;

[0031] 图2为物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角的示意图;

[0032] 图3为根据图1中的步骤S160拍摄图片时的示意图;

[0033] 图4为图1中的显微镜的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 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。

[0035] 如图1所示,一实施例的显微镜下样本图片的获取方法包括步骤S120至步骤S180。

[0036] 步骤S120,调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;

[0037] 步骤S140,根据预设的夹角及预先获取的形成待成像样本的图片的物理宽度,获取待成像样本的景深距离;

[0038] 步骤S160,根据物镜的景深距离与获得的待成像样本的景深距离之间的关联关系,将待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块;

[0039] 步骤S180,依次将待成像样本所在的图片视野移动等距间隔并拍摄成图片。

[0040] 以上所述显微镜下样本图片的获取方法中,物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块,当对样本所在的图片视野拍摄图片时,依次将图片视野移动等距间隔拍摄成图片,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,其均会被拍摄在连续的图片中;由于同一点在相邻图片中的景深距离为待成像样本的景深距离与区块的个数的商,且物镜的景深距离大于待成像样本的景深距离与区块的个数的商,因此,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,必然会有一张图片可以清晰地显示,从而清晰地显示待成像样本。

[0041] 步骤S120中,可以通过调整物镜的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;或者调整待成像样本所在的平面与焦平面的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角。可以知道的是,以上本实施例对倾斜角度的调整方式只是优选的选择方案,本实施例不限于其他可以调整角度的方案。

[0042] 本实施例中,拍摄图片前,可以提前获取形成待成像样本的图片的物理高度和宽度。本实施例中,优选采用CCD图像传感器对待成像样本拍摄图片。因此,可以知道的是,根据CCD图像传感器的参数和物镜的参数即可获取形成待成像样本的图片的物理宽度。

[0043] 通常我们将拍摄的一张图片中所包含的内容称为图片视野,图片视野与要获取的图片具有相同的物理宽度,在拍摄时,可以将图片视野中的样本拍摄成图片。如图2所示,为方便说明,图2中显示待成像样本在一个图片视野内,图片视野所在的平面作为本实施例观测的水平面,图片视野的宽度为 P_w ,物镜光轴与待成像样本所在的平面的预设的夹角为 α ,

待成像所在的平面与焦平面的夹角为 $90^\circ - a$ 。由此可知,待成像样本的景深距离即为获取待成像样本的图片的物理宽度与预设夹角的余弦值的乘积。因此,由步骤S140可以得出拍摄的图片景深 $H = P_w \cos(a)$ 。

[0044] 在对待成像样本拍摄图片时,如果仅简单地拍摄一张或若干张图片,无法将所有的待成像样本清晰地拍摄出来。为此,本实施例可以通过步骤S160,根据物镜的景深距离与获得的待成像样本的景深距离之间的关联关系,将待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块。具体而言,将待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的N个区块后,通过步骤S180可以依次将待成像样本所在的图片视野移动等距间隔并拍摄成图片,生成N张图片。由于待成像样本中点在光轴方向上的最大距离为H,因此,只要物镜的景深距离大于获得的待成像样本的景深距离除以N,则对于待成像样本中的每一个点,必然会有拍摄清晰的一张图片。因此,可以知道的是,物镜的景深距离与获得的待成像样本的景深距离之间的关联关系即:物镜的景深距离大于获得的待成像样本的景深距离与等距间隔的区块的个数的商。物镜的景深距离可以根据显微镜的具体参数进行计算,本实施例不再详述。具体设物镜的景深距离为D,由 $D > H/N$ 可知, $D > P_w \cos(a) / N$,则 $N > P_w \cos(a) / D$ 。由此可知,物镜的景深距离与获得的待成像样本的景深距离之间的关联关系也可以显示为区块的个数N与预设的夹角a之间的关联关系,即 $N > P_w \cos(a) / D$ 。

[0045] 为具体说明,如图3所示,假设N为5,当待成像样本所在的图片视野每移动 P_w/N ,则拍摄一张图片,则总计可以拍摄5张,如图3中的显示的图片1、图片2、图片3、图片4及图片5所标注。对于待成像样本中的任一点P,在拍摄5张图片后,由于其上下跨越的距离为H,且物镜的景深距离 $D > H/N$,则在这5张图片中必然至少一张图片可以清晰地显示出P点。因此,这5张图片可以清晰地将所有的待成像样本显示出来。

[0046] 本实施例中,可以进一步的选择和确定区块的个数N和预设的夹角a的值使拍摄的图片达到最优效果。如图2中所示,点F为为物镜光轴与样本的交点,根据扫描范围内平台精度及样本平整度,可以计算得到点F和实际的焦平面间的最大距离 D_F 。通常由于预设的夹角a较大,因此,对于待成像样本所在的平面与焦平面的夹角 $b = 90^\circ - a$,通常b足够小,一般为0到3度,因此,可以认为 $H = D_F$ 。根据CCD图像传感器的参数与物镜的参数可以获取图片视野

的宽度为 P_w ,则由 $H = P_w \cos(a)$,可以得出 $a = \arccos \frac{D_F}{P_w}$ 。进一步根据 $D > H/N$,D为物镜的景深,可以得出 $N > D_F/D$ 。

[0047] 如图4所示,进一步结合显微镜的结构对本实施例作进一步说明。需要指出的是,图4仅是显示了可实现本实施例的必要结构。如图4中所示,显微镜包括X轴移动平台110、Y轴移动平台120、Z轴移动平台130、物镜140、载物台150,载物台150可以承载待成像样本。对于显微镜所包含的其它结构,如目镜,粗准焦螺旋,细准焦螺旋,压片夹,通光孔,遮光器,转换器,反光镜,镜臂,镜筒,镜座,聚光器等,为方便本实施例的具体实现,在图4中不再标出。通过调整X轴移动平台110、Y轴移动平台120、Z轴移动平台130、物镜140可以使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;根据CCD图像传感器的参数及物镜的参数可以获取图片的物理宽度;根据预设的夹角及图片的物理宽度,可以获取待成像样本的景深距离;物镜的景深距离大于获得的待成像样本的景深距离与等距间隔的区块的个数的商,可以获取将图片视野划分成的区块的个数N,并根据区块的个数N对图片视野进行等距划分;通过

调整X轴移动平台110、Y轴移动平台120依次将待成像样本所在的图片视野移动等距间隔并拍摄成图片即可。

[0048] 本实施例还提供了一种成像装置,包括显微镜和与显微镜连接的图像传感器,显微镜的物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,待成像样本所在的图片视野被划分为具有等距间隔的区块,且物镜的景深距离大于待成像样本的景深距离与等距间隔的区块的个数的商,其中,待成像样本的景深距离为根据图像传感器的参数和物镜的参数获取的形成待成像样本的图片的物理宽度与预设夹角的余弦值的乘积;

[0049] 图像传感器在依次将待成像样本所在的图片视野移动等距间隔时将待成像样本所在的图片视野拍摄成图片。

[0050] 本实施例中,图像传感器优选为CCD图像传感器。

[0051] 本实施例中,可以通过调整物镜的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;或者调整待成像样本所在的平面与焦平面的倾斜角度,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角。可以知道的是,以上本实施例对倾斜角度的调整方式只是优选的选择方案,本实施例不限于其他可以调整角度的方案。

[0052] 以上所述成像装置中,物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块,当对样本所在的图片视野拍摄图片时,依次将图片视野移动等距间隔拍摄成图片,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,其均会被拍摄在连续的图片中;由于同一点在相邻图片中的景深距离为待成像样本的景深距离与区块的个数的商,且物镜的景深距离大于待成像样本的景深距离与区块的个数的商,因此,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,必然会有一张图片可以清晰地显示,从而清晰地显示待成像样本。

[0053] 本实施例还提供了一种成像装置获取样本图片的方法,成像装置基于以上所述的成像装置,方法包括:

[0054] 调整显微镜,使物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角;

[0055] 将待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块;

[0056] 依次将待成像样本所在的图片视野移动等距间隔并通过图像传感器将图片视野拍摄成图片。

[0057] 以上所述成像装置获取样本图片的方法中,物镜光轴与待成像样本所在的平面形成预设的夹角,待成像样本所在的图片视野划分为具有等距间隔的区块,当对样本所在的图片视野拍摄图片时,依次将图片视野移动等距间隔拍摄成图片,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,其均会被拍摄在连续的图片中;由于同一点在相邻图片中的景深距离为待成像样本的景深距离与区块的个数的商,且物镜的景深距离大于待成像样本的景深距离与区块的个数的商,因此,对于待成像样本所在的图片视野中的任一点,必然会有一张图片可以清晰地显示,从而清晰地显示待成像样本。

[0058] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0059] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来

说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

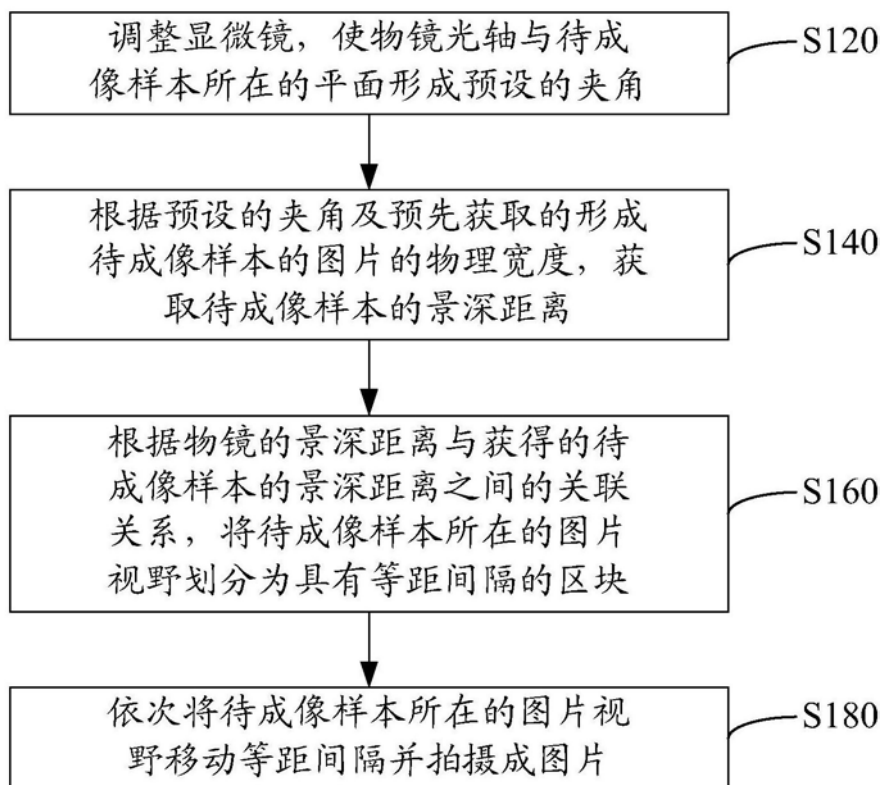


图1

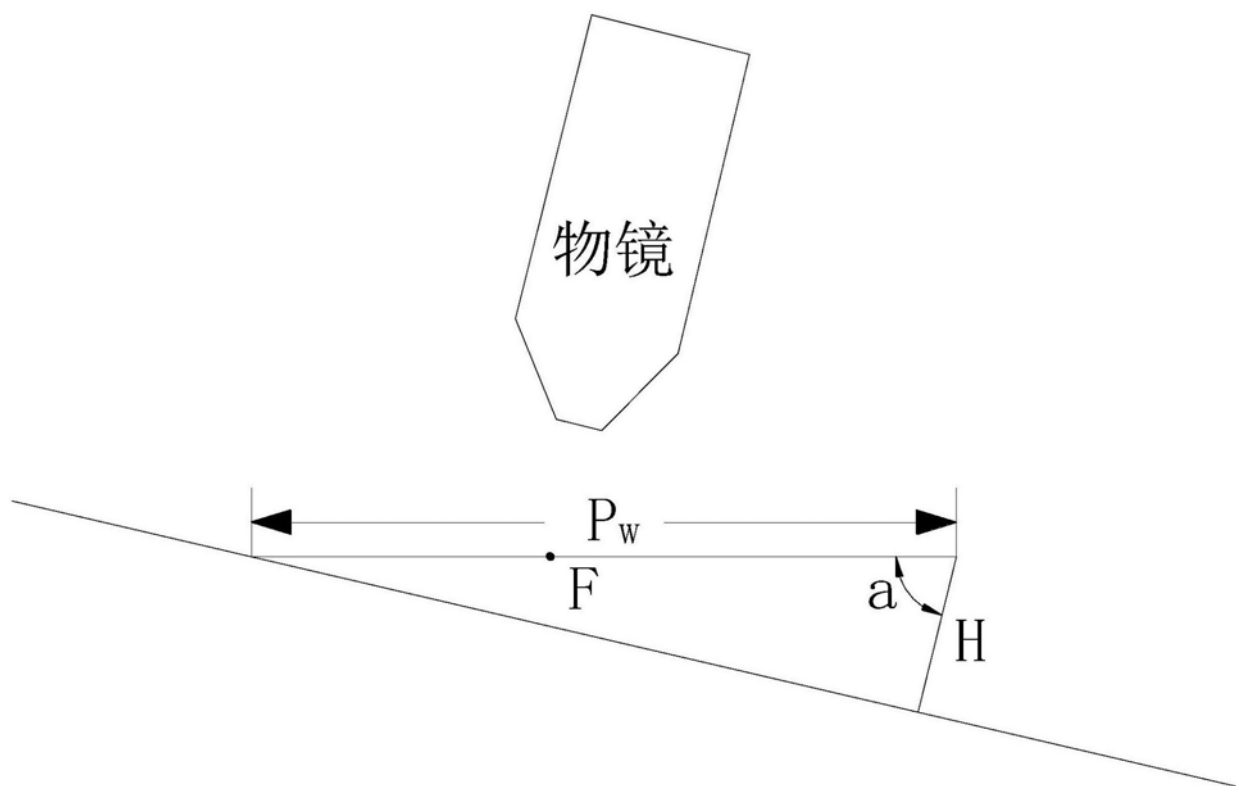


图2

图片 1	图片 2	图片 3	图片 4	图片 5
------	------	------	------	------

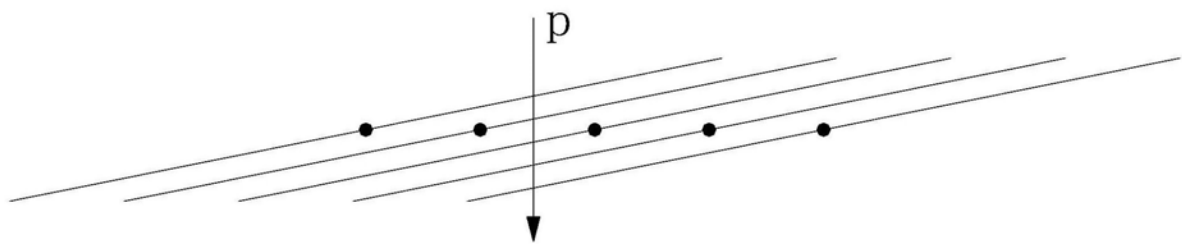


图3

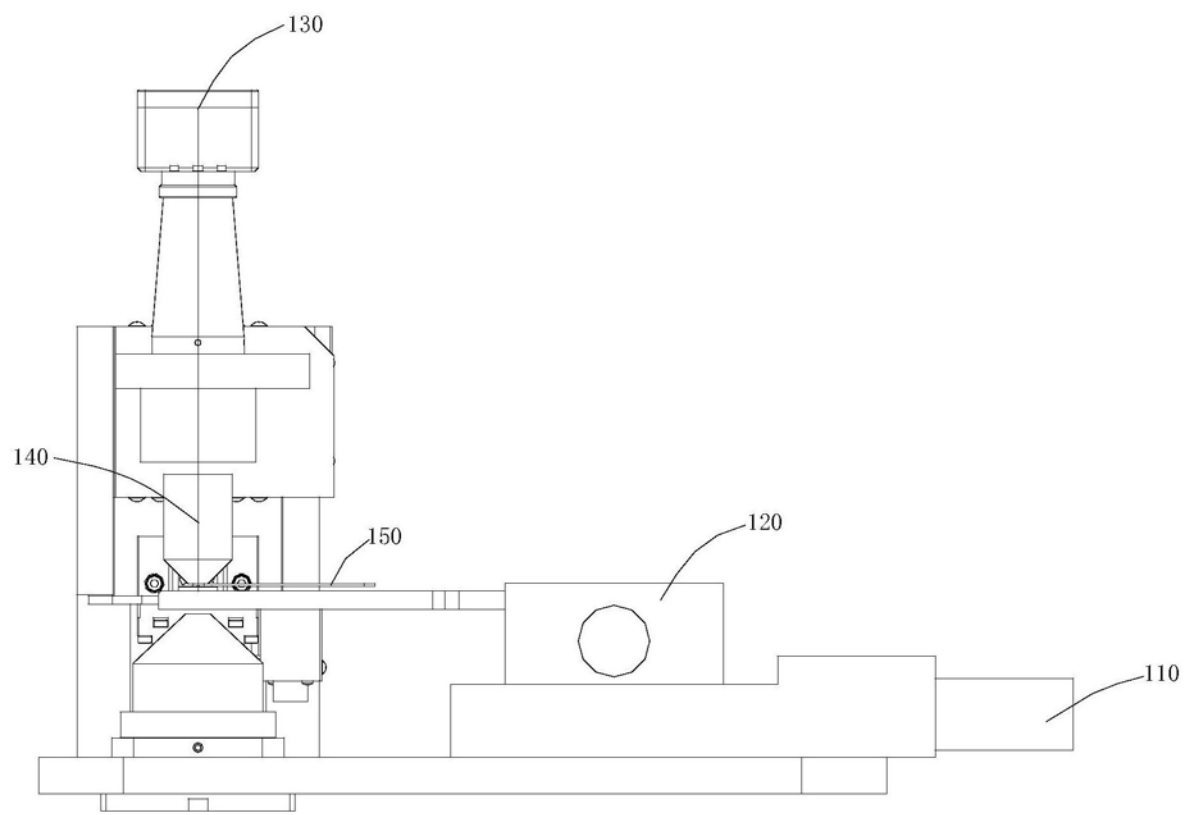


图4