



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109307931 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201811277327.8

G02B 27/32(2006.01)

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 迪瑞医疗科技股份有限公司

地址 130103 吉林省长春市高新区宜居路
3333号

(72)发明人 朱海宇 肖颖

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

务所(普通合伙) 44268

代理人 王永文 刘文求

(51) Int. Cl.

G02B 21/06(2006.01)

G02B 21/26(2006.01)

G02B 27/10(2006.01)

G02B 21/36(2006.01)

G02B 27/34(2006.01)

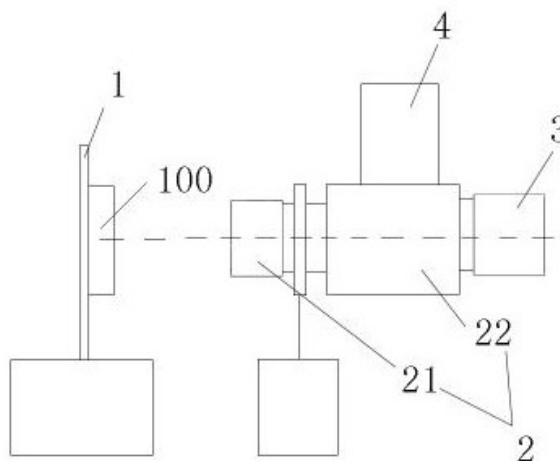
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种光轴垂直度调节装置及其调节方法

(57)摘要

本发明公开了一种光轴垂直度调节装置及其调节方法,其包括依次设置在所述调节机构一侧的成像机构和照明机构,以及设置在所述成像机构上方的参照机构;所述照明机构位于所述成像机构的成像焦平面上;所述调节机构用于盛放检测物,并调节检测物的倾斜程度;所述成像机构用于将所述照明机构发出的光照射到检测物上,并将由检测物反射回的光线进行分光,以使部分光线成像于所述参照机构的前焦面上;所述参照机构上设置有校准位,当成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合时,检测物垂直于所述成像机构的光轴。本发明可以对检测物的平面相对于所述成像机构的光轴的垂直度进行检测和调节,从而保证成像质量。



1. 一种光轴垂直度调节装置,其特征在于,其包括调节机构、依次设置在所述调节机构一侧的成像机构和照明机构,以及设置在所述成像机构上方的参照机构;所述照明机构位于所述成像机构的成像焦平面上;所述调节机构用于盛放检测物并调节其倾斜程度;所述成像机构用于将所述照明机构发出的光照射到检测物上,并将由检测物反射的光线进行分光,以使部分光线成像于所述参照机构的前焦面上;所述参照机构上设置有校准位,当成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合时,检测物朝向所述成像机构的平面垂直于所述成像机构的光轴。

2. 根据权利要求1所述光轴垂直度调节装置,其特征在于,所述成像机构包括:间隔设置并同轴的第一管镜和第二管镜;所述第一管镜包括依次同轴设置的第一平凸透镜、双凹透镜和第二平凸透镜;所述第二管镜包括依次同轴设置的第一弯月透镜、第二弯月透镜和位于所述第二弯月透镜与所述照明机构之间的分光棱镜;所述分光棱镜相对于所述第二弯月透镜所在平面、所述参照机构所在平面均呈一定角度倾斜。

3. 根据权利要求2所述光轴垂直度调节装置,其特征在于,所述分光棱镜相对于所述第二弯月透镜所在平面、所述参照机构所在平面均呈 45° 倾斜。

4. 根据权利要求2所述光轴垂直度调节装置,其特征在于,所述分光棱镜包括镜片、增透膜以及分光膜;所述增透膜设置在所述镜片靠近所述照明机构一面;所述分光膜设置在所述镜片靠近所述第二弯月透镜一面。

5. 根据权利要求1所述光轴垂直度调节装置,其特征在于,所述照明机构包括光源和第一十字分划板,所述第一十字分划板位于所述光源的出光侧。

6. 根据权利要求1所述光轴垂直度调节装置,其特征在于,所述参照机构包括接收器和第二十字分划板,所述第二十字分划板位于所述接收器的焦平面上;所述校准位为所述第二十字分划板的十字分划线。

7. 根据权利要求6所述光轴垂直度调节装置,其特征在于,所述接收器为目镜或CCD或CMOS。

8. 根据权利要求1所述光轴垂直度调节装置,其特征在于,所述调节机构包括支架、第一背板、第二背板、第一调节组件和第二调节组件;所述第一背板设置在所述支架上;所述第二背板通过弹性件与所述第一背板连接;所述第二背板上设置有夹持部,所述夹持部用于夹持检测物;所述第一调节组件用于调节检测物顶部和底部的倾斜程度;所述第二调节组件用于调节检测物左侧和右侧的倾斜程度。

9. 一种基于权利要求1-8任意一项所述光轴垂直度调节装置的调节方法,其特征在于,所述调节方法包括步骤:

将检测物固定至调节机构上,开启照明机构,检测物对成像机构发出的光线进行反射;所述成像机构接收检测物反射的光线,并将部分光线成像于所述参照机构的前焦面上;

观察成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位是否重合;

若否,则通过所述调节机构调整检测物的倾斜程度,直至成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合。

10. 根据权利要求9所述调节方法,其特征在于,所述步骤将检测物固定至调节机构上,开启照明机构,以使检测物对成像机构发出的光线进行反射之前还包括:

在所述成像机构远离所述照明机构一侧放置反射镜,并通过所述反射镜对所述校准位进行校准;

当由所述反射镜反射得到的像与所述校准位重合时,撤去所述反射镜,并放置所述调节机构。

一种光轴垂直度调节装置及其调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像检测技术领域,尤其涉及一种光轴垂直度调节装置基体调节方法。

背景技术

[0002] 在光学显微镜不断发展过程中,随着显微物镜的放大倍率越来越高,其所观察的物体越来越小,越来越多,如医疗领域中的显微物镜常常用来观察尿液、血液中的大量细胞;为了可以快速准确识别这些细胞,往往需要检测物的平面内细胞成像质量良好,细胞成像质量具有一致性,就需要检测物的整个平面垂直于成像系统的光轴。

[0003] 现有技术中具有光轴校验功能的仪器为平行光管,平行光管只能验证成像机构光轴与检测物平面是否垂直,当不垂直时,平行光管无法调节检测物平面与成像机构的光轴之间的垂直度。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种

光轴垂直度调节装置及其调节方法,旨在检测并调节检测物所在平面与成像机构光轴的垂直度。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

一种光轴垂直度调节装置,其包括调节机构、依次设置在所述调节机构一侧的成像机构和照明机构,以及设置在所述成像机构上方的参照机构;所述照明机构位于所述成像机构的成像焦平面上;所述调节机构用于盛放检测物并调节其倾斜程度;所述成像机构用于将所述照明机构发出的光照射到检测物上,并将由检测物反射的光线进行分光,以使部分光线成像于所述参照机构的前焦面上;所述参照机构上设置有校准位,当成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合时,检测物朝向所述成像机构的平面垂直于所述成像机构的光轴。

[0007] 所述光轴垂直度调节装置,其中,所述成像机构包括:间隔设置并同轴的第一管镜和第二管镜;所述第一管镜包括依次同轴设置的第一平凸透镜、双凹透镜和第二平凸透镜;所述第二管镜包括依次同轴设置的第一弯月透镜、第二弯月透镜和位于所述第二弯月透镜与所述照明机构之间的分光棱镜;所述分光棱镜相对于所述第二弯月透镜所在平面、所述参照机构所在平面均呈一定角度倾斜。

[0008] 所述光轴垂直度调节装置,其中,所述分光棱镜相对于所述第二弯月透镜所在平面、所述参照机构所在平面均呈 45° 倾斜。

[0009] 所述光轴垂直度调节装置,其中,所述分光棱镜包括镜片、增透膜以及分光膜;所述增透膜设置在所述镜片靠近所述照明机构一面;所述分光膜设置在所述镜片靠近所述第二弯月透镜一面。

[0010] 所述光轴垂直度调节装置,其中,所述照明机构包括光源和第一十字分划板,所述第一十字分划板位于所述光源的出光侧。

[0011] 所述光轴垂直度调节装置,其中,所述参照机构包括接收器和第二十字分划板,所述第二十字分划板位于所述接收器的焦平面上;所述校准位为所述第二十字分划板的十字分划线。

[0012] 所述光轴垂直度调节装置,其中,所述接收器为目镜或CCD或CMOS。

[0013] 所述光轴垂直度调节装置,其中,所述调节机构包括支架、第一背板、第二背板、第一调节组件和第二调节组件;所述第一背板设置在所述支架上;所述第二背板通过弹性件与所述第一背板连接;所述第二背板上设置有夹持部,所述夹持部用于夹持检测物;所述第一调节组件用于调节检测物顶部和底部的倾斜程度;所述第二调节组件用于调节检测物左侧和右侧的倾斜程度。

[0014] 一种基于上任意一项所述光轴垂直度调节装置的调节方法,所述调节方法包括步骤:

将检测物固定至调节机构上,开启照明机构,检测物对成像机构发出的光线进行反射;所述成像机构接收检测物反射的光线,并将部分光线成像于所述参照机构的前焦面上;

观察成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位是否重合;

若否,则通过所述调节机构调整检测物的倾斜程度,直至成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合。

[0015] 所述调节方法,其中,所述步骤将检测物固定至调节机构上,开启照明机构,以使检测物对成像机构发出的光线进行反射之前还包括:

在所述成像机构远离所述照明机构一侧放置反射镜,并通过所述反射镜对所述校准位进行校准;

当由所述反射镜反射得到的像与所述校准位重合时,撤去所述反射镜,并放置所述调节机构。

[0016] 有益效果:本发明不仅可以对检测物的平面是否与所述成像机构的光轴垂直进行检测,还可以通过所述调节机构对检测物的倾斜程度进行调节,以使成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合,实现检测物平面与所述成像机构光轴的垂直,从而保证成像质量。

附图说明

[0017] 图1是本发明中所述光轴垂直度调节装置的整体结构示意图;

图2是本发明中所述光轴垂直度调节装置的内部结构示意图;

图3是本发明中所述调节机构的结构示意图;

图4是本发明中所述调节方法的较佳实施例的流程图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。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。

[0019] 请同时参阅图1-图4。本发明提供一种光轴垂直度调节装置,如图1、图2和图3所示,其包括调节机构1,依次设置在所述调节机构1一侧的成像机构2和照明机构3,以及设置在所述成像机构2上方的参照机构4;所述成像机构2与所述照明机构3间隔设置;所述照明机构3位于所述成像机构2的成像焦平面上;所述调节机构1用于盛放检测物100,并调节检测物100的倾斜程度;所述成像机构2用于将所述照明机构3发出的光照射到检测物100上,并将由检测物100反射回的光线进行分光,以使部分光线成像于所述参照机构4的前焦面上;所述参照机构4上设置有校准位,当成像于所述参照机构4前焦面上的像与所述校准位重合时,检测物100垂直于所述成像机构2的光轴。

[0020] 检测物100被所述调节机构1固定后,检测物100的中心位于所述成像机构2的光轴上,且所述照明机构3开启后,所述照明机构3发出的光经过所述成像机构2,并由所述成像机构2照射到检测物100上,检测物100可以对光进行反射;所述成像机构2接收检测物100反射回的光线,并将该光线进行分光,以使得其中部分光线能够成像于所述参照机构4的前焦面上。所述校准位用于与成像于所述参照机构4前焦面上的像进行比对,以判断成像于所述参照机构4前焦面上的像是否重合于所述校准位;只有两者重合,检测物100朝向所述成像机构2的平面才会垂直于所述成像机构2的光轴。若两者不重合,则通过所述调节机构1调节检测物100的倾斜程度,从而对检测物100反射到所述成像机构2的光线经过所述成像机构2分光后,在所述参照机构4前焦面上所成像的位置进行调节,直至两者重合。

[0021] 本发明不仅可以对检测物100的平面是否与所述成像机构2的光轴垂直进行检测,还可以通过所述调节机构1对检测物100的倾斜程度进行调节,以使成像于所述参照机构4前焦面上的像与所述校准位重合,实现检测物100平面与所述成像机构2光轴的垂直,从而保证成像质量。

[0022] 所述成像机构2包括第一管镜21和第二管镜22;所述第一管镜21与所述第二管镜22同轴,且所述第一管镜21与所述第二管镜22之间具有间隙。所述第一管镜21包括依次设置的第一平凸透镜211、双凹透镜212和第二平凸透镜213,所述第一平凸透镜211、所述双凹透镜212与所述第二平凸透镜213均同轴。所述第二管镜22包括依次设置的第一弯月透镜221、第二弯月透镜222和分光棱镜223;所述第一弯月透镜221、所述第二弯月透镜222和所述分光棱镜223均同轴;所述第一弯月透镜221靠近所述第二平凸透镜213、并与所述第二平凸透镜213同轴;所述分光棱镜223位于所述第二弯月透镜222与所述照明机构3之间;所述分光棱镜223相对于所述第二弯月透镜所在平面、所述参照机构4所在平面均呈一定角度倾斜,从而实现将检测物100反射光线的一部分分光至所述参照机构4。

[0023] 较佳的,所述分光棱镜223的分光比为50%,使得所述分光棱镜223对光源利用率达到最高。

[0024] 所述分光棱镜223相对于所述第二弯月透镜222所在平面、所述参照机构4所在平面均呈45°倾斜。进一步的,所述分光棱镜223包括镜片、增透膜以及分光膜;所述增透膜设置在所述镜片靠近所述照明机构3一面;所述分光膜设置在所述镜片靠近所述第二弯月透镜222一面。

[0025] 所述镜片相对于所述第二弯月透镜222所在平面、所述参照机构4所在平面均呈45°倾斜;较佳的,所述增透膜具有较高透光率,大大减少了光线在传播过程中的损耗。使用

时,所述照明机构3开启并发光,光线依次穿过所述增透膜、所述镜片、所述分光膜、所述第二弯月透镜222、所述第一弯月透镜221、所述第二平凸透镜213、所述双凹透镜212和所述第一平凸透镜211后,照射到正对所述成像机构2的检测物100上,并被检测物100反射;从检测物100上反射过来的光依次经过所述第一平凸透镜211、所述双凹透镜212、所述第二平凸透镜213、所述第一弯月透镜221以及所述第二弯月透镜222后,经过所述分光膜反射,就能使检测物100反射光线中的一部分投影到所述参照机构4上。

[0026] 由于所述镜片的两面分别设置有所述增透膜和所述分光膜,所以给光时,所述分光棱镜223相当于一面透镜,使尽量多的光线能够穿过所述镜片;反光时,所述分光棱镜223相当于一面反射镜,从而使得在有光的情况下,所述参照机构4能够接收到检测物100反射的光。

[0027] 进一步的,所述照明机构3包括光源31和第一十字分划板32,所述第一十字分划板32位于所述光源31的出光侧。较佳的,所述光源31为白光面阵LED,所述第一十字分划板32为明十字分划板,所述明十字分划板位于所述成像机构2的成像焦平面上。所述明十字分划板正中心的十字分划线透光,其余部分不透光;所述明十字分划板正中心的十字划分线的宽度为0.1mm。

[0028] 所述参照机构4包括接收器41和第二十字分划板42,所述第二十字分划板42位于所述接收器41的焦平面上,所述接收器41位于所述第二十字分划板42与所述成像机构2之间;所述校准位为所述第二十字分划板42的十字分划线。较佳的,所述接收器41为目镜或CCD或CMOS,以将成像放大,使得人眼能够看到照射到所述第二十字分划板42上的十字型白光。所述目镜的放大倍率为10X;所述第二十字分划板42为黑十字分划板,即所述黑十字分划板正中心的黑十字分划线不透光,其余部分均透光;所述黑十字分划线即为所述校准位。

[0029] 所述黑十字分划板上十字划分线的长度大于所述黑十字分划板直径的3/4,且所述黑十字分划板正中心的十字分划线上设置有刻度,该刻度的精度为0.1mm;使用所述调节机构1调节检测物100倾斜程度,来调节十字白光在所述黑十字分划板上的位置时,所述刻度可以为用户提供调整精度辅助,提升检测物100平面与成像机构2光轴垂直度调整的精准度。

[0030] 所述明十字分划板与所述分光棱镜223的距离等于所述黑十字分划板与所述分光棱镜223的距离。

[0031] 所述第一管镜与所述第二管镜之间的距离(第一距离)小于所述第二管镜与所述照明机构之间的距离(第二距离);较佳的实施例,所述第一距离与所述第二距离的比值为1/3。检测物与所述第一管镜之间的距离(第三距离)取决于白光面阵LED的亮度,所述白光面阵LED的亮度大小与所述第三距离的大小成反比;较佳的实施例,检测物与所述第一管镜之间的距离为5mm。

[0032] 所述白光面阵LED发出的类似平行光经过所述明十字分划板正中心的十字分划线后变成十字型白光,十字型白光再依次经过所述第二管镜22、所述第一管镜21后照射到检测物100上;该十字型白光在检测物100表面反射后,作为新的观察物体依次经过所述第一管镜21、所述第二管镜22,在所述第二管镜22中的分光棱镜223处发生分光,使得部分光线进入到所述参照机构4内,成像于所述参照机构4的前焦平面上。当由检测物100反射回的十字型白光所成的像与所述黑十字分划板上的黑十字分划线完全重合,即可保证检测物100

朝向所述成像机构2的平面与所述成像机构2的光轴垂直。

[0033] 十字型白光与黑十字分划线均具有中心交点,通过十字型白光与黑十字分划线的对照,人眼更易分辨出十字型白光与所述黑十字分划线是否完全重合,提升垂直度判断精度。

[0034] 所述调节机构1包括支架11、第一背板12、第二背板13、第一调节组件和第二调节组件;所述第一背板12设置在所述支架11上;所述第二背板13通过弹性件16与所述第一背板12连接;所述第二背板13上设置有夹持部10,所述夹持部10用于夹持检测物100;所述第一调节组件用于垂直翻转所述第二背板13;所述第二调节组件用于水平翻转所述第二背板13。

[0035] 所述第一背板12用于安装所述第二背板13,所述弹性件16为多个,且均设置在所述第一背板12与所述第二背板13之间;所述弹性件16的一端与所述第二背板13连接、另一端与所述第一背板12连接。所述第一调节组件包括第一调节旋钮14和钢珠17;所述第一调节旋钮14的一端位于所述第一背板12背离所述第二背板13一侧,另一端穿过所述第一背板12并指向所述第二背板13;所述第一调节旋钮14位于所述第一背板12顶端;所述钢珠17位于所述第一背板12下端,且所述第一背板12和所述第二背板13上均设置有容纳所述钢珠17的凹槽,以使得所述第二背板13转动时,所述钢珠17起支点作用,随着所述第二背板13的转动,所述第二背板13、所述第一背板12与所述钢珠17的接触面积均改变,所述钢珠17绕其圆心转动。所述第一背板12上设置有与所述第一调节旋钮14相配合的第一螺纹。

[0036] 较佳的实施例,初始时,所述第一调节旋钮14与所述第二背板13接触,所述第二背板13平行于所述第一背板12,顺时针转动所述第一调节旋钮14,所述第一调节旋钮14朝向所述第二背板13移动,并顶持所述第二背板13,使所述第二背板13以所述钢珠17为支点,其上端朝向远离所述第一背板12的方向转动,所述弹性件16被拉伸;所述第一调节旋钮14朝向所述第二背板13移动距离越大,所述第二背板13的上端倾斜幅度就越大,从而实现对检测物100的垂直旋转。将所述第一调节旋钮14逆时针转动时,所述第一调节旋钮14逐渐回位,在所述弹性件16恢复弹性形变的作用力下,所述第二背板13回位,从而带动检测物100回位。

[0037] 所述第二调节组件包括第二调节旋钮15,所述第二调节旋钮15穿过所述第一背板12,且所述第二调节旋钮15的一端远离所述第二背板13、另一端靠近所述第二背板13;所述第二调节旋钮15与所述钢珠17相对于所述第二背板13一左一右设置,或一右一左设置;所述第一背板12上设置有与所述第二调节旋钮15相配合的第二螺纹。较佳的实施例,所述第二调节旋钮15位于所述钢珠17左侧,顺时针转动所述第二调节旋钮15,所述第二调节旋钮15朝向所述第二背板13移动,并推动所述第二背板13的左侧以右侧所述钢珠17为支点转动,所述弹性件16被拉伸;所述第二调节旋钮15移动距离越大,所述第二背板13的左侧倾斜幅度就越大,从而实现对检测物100的水平旋转。将所述第二调节旋钮15逆时针转动时,所述第二调节旋钮15逐渐回位,在所述弹性件16恢复弹性形变的作用力下,所述第二背板13回位,从而带动检测物100回位。

[0038] 基于如上任意一项所述光轴垂直度调节装置,本发明还提供一种调节方法,如图4所示,所述调节方法包括步骤:

S10、将检测物固定至调节机构上,开启照明机构,检测物对成像机构发出的光线进行

反射。

[0039] 具体的,所述照明机构3、所述成像机构2同轴,将检测物100通过所述夹持机构固定在所述第二背板13上,检测物100的中心位于所述成像机构2的光轴上。开启所述照明机构3,所述白光面阵LED发出的光线经过所述明十字分划板正中心的十字分划线后变成十字型白光,十字型白光再依次经过所述第二管镜22、所述第一管镜21后照射到检测物100上,并被检测物100反射。

[0040] S20、所述成像机构接收检测物反射的光线,并将部分光线成像于所述参照机构的前焦面上。

[0041] 具体的,该十字型白光在检测物100表面反射后,此时的十字型白光作为新的观察物体依次经过所述第一管镜21、所述第二管镜22,在所述第二管镜22中的分光棱镜223处发生分光,使得部分光线进入到所述参照机构4内,成像于所述参照机构4的前焦平面上。

[0042] S30、观察成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位是否重合。

[0043] 具体的,观察成像于所述参照机构4前焦面上的像(即十字型白光)与所述黑十字分划板正中心的十字分划线的位置关系,若两者重合,则检测物100朝向所述成像机构2的平面垂直于所述成像机构2的光轴。

[0044] S40、若否,则通过所述调节机构调整检测物的倾斜程度,直至成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合。

[0045] 具体的,若成像于所述参照机构4前焦面上的十字型白光与所述黑十字分划板正中心的十字分划线不重合,则通过所述第一调节旋钮14、所述第二调节旋钮15使检测物100垂直旋转、水平旋转,以调节十字型白光相对于所述黑十字分划板正中心的十字分划线的位置,直至两者重合。

[0046] 所述步骤S10之前还包括:

在所述成像机构远离所述照明机构一侧放置反射镜,并通过所述反射镜对所述校准位进行校准;

当由所述反射镜反射得到的像与所述校准位重合时,撤去所述反射镜,并放置所述调节机构。

[0047] 具体的,在所述成像机构2远离所述照明机构3一侧放置反射镜,并使所述成像机构2、所述照明机构3均位于所述反射镜的光轴上,其中,所述反射镜的反射面垂直于其光轴;开启照明机构3,判断所述反射镜反射光线后成像于所述参照机构4前焦面上的像与所述校准位是否重合;若否,则校准所述参照机构4,直至所述反射镜反射光线后成像于所述参照机构4前焦面上的像与所述校准位重合;当由所述反射镜反射得到的像与所述校准位重合时,撤去所述反射镜,并放置所述调节机构1。即,在对检测物100进行检测之前,先对所述参照机构4进行校准,以防止由于所述参照机构4本身的位置偏差导致检测物100检测失准。

[0048] 综上所述,本发明提供了一种光轴垂直度调节装置及其调节方法,其包括依次设置在所述调节机构一侧的成像机构和照明机构,以及设置在所述成像机构上方的参照机构;所述照明机构位于所述成像机构的成像焦平面上;所述调节机构用于盛放检测物,并调节检测物的倾斜程度;所述成像机构用于将所述照明机构发出的光照射到检测物上,并将由检测物反射回的光线进行分光,以使部分光线成像于所述参照机构的前焦面上;所述参

照机构上设置有校准位,当成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合时,检测物垂直于所述成像机构的光轴。本发明不仅可以对检测物的平面是否与所述成像机构的光轴垂直进行检测,还可以通过所述调节机构对检测物的倾斜程度进行调节,以使成像于所述参照机构前焦面上的像与所述校准位重合,实现检测物平面与所述成像机构光轴的垂直,从而保证成像质量。

[0049] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

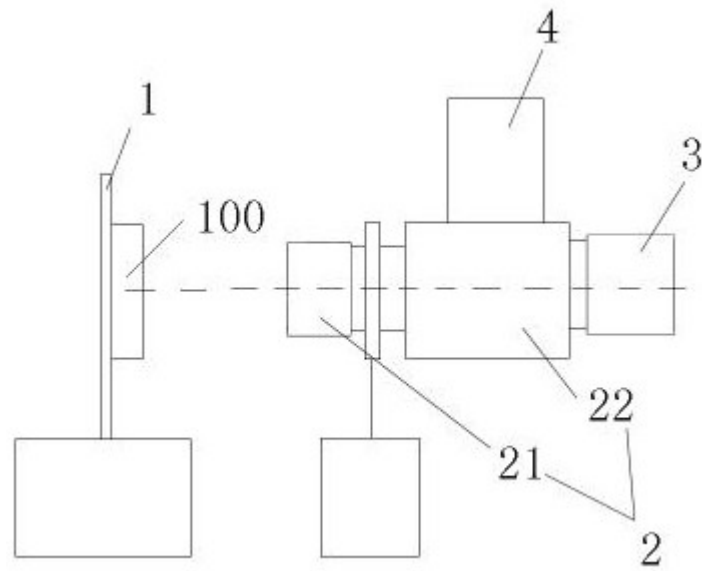


图1

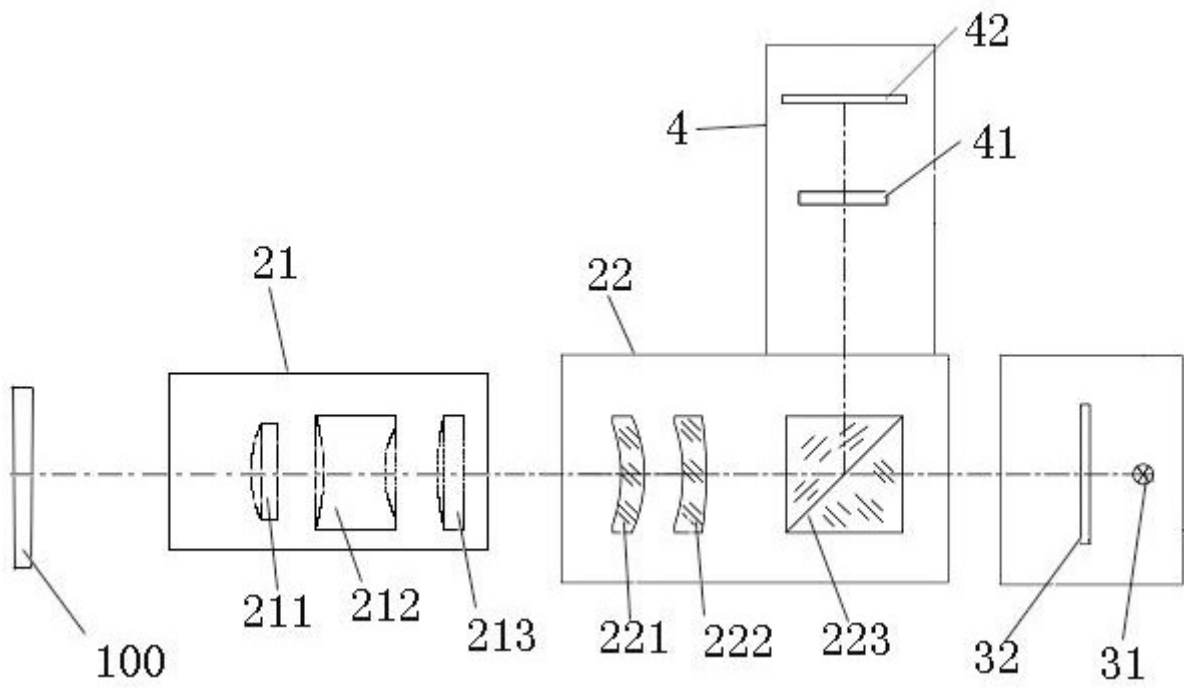


图2

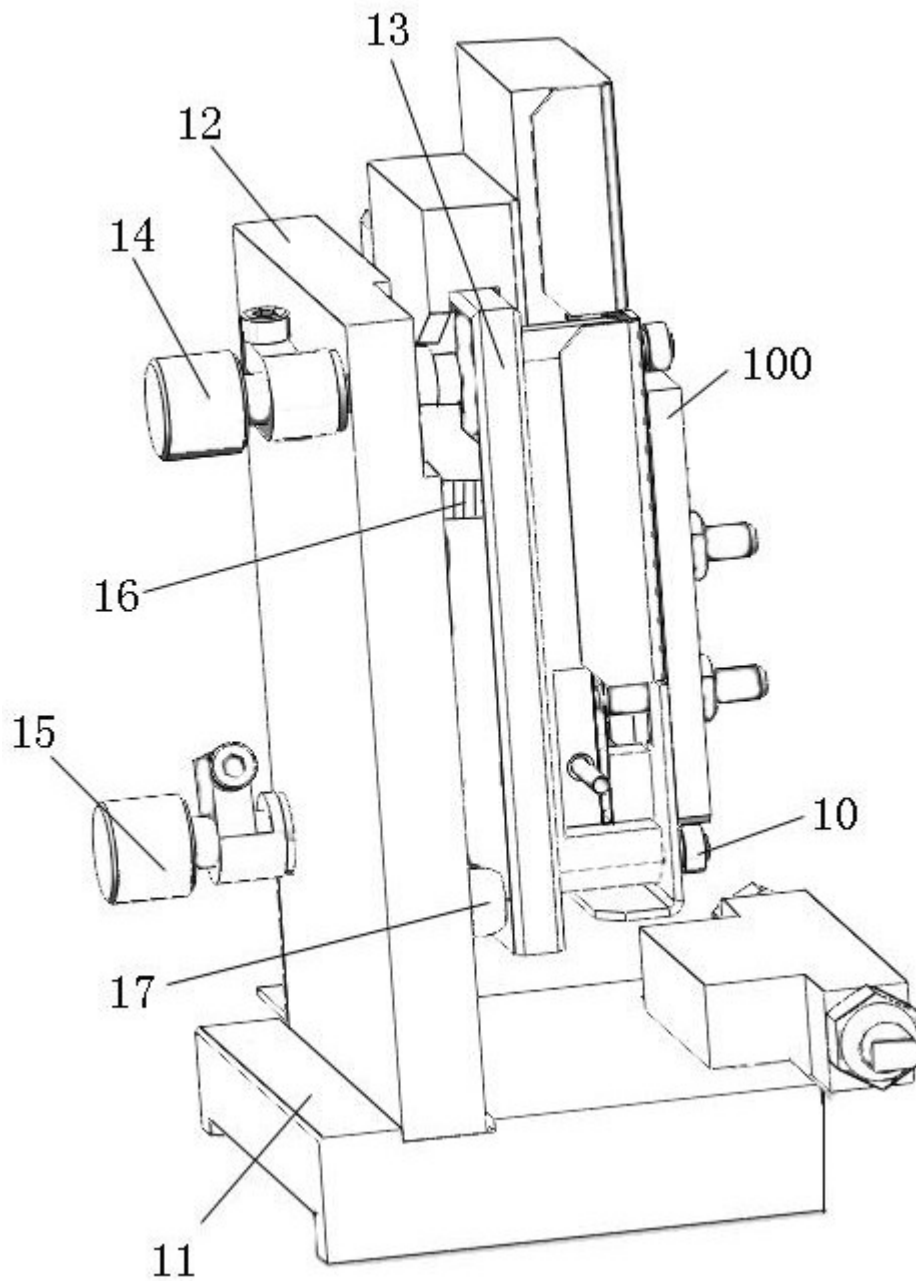


图3

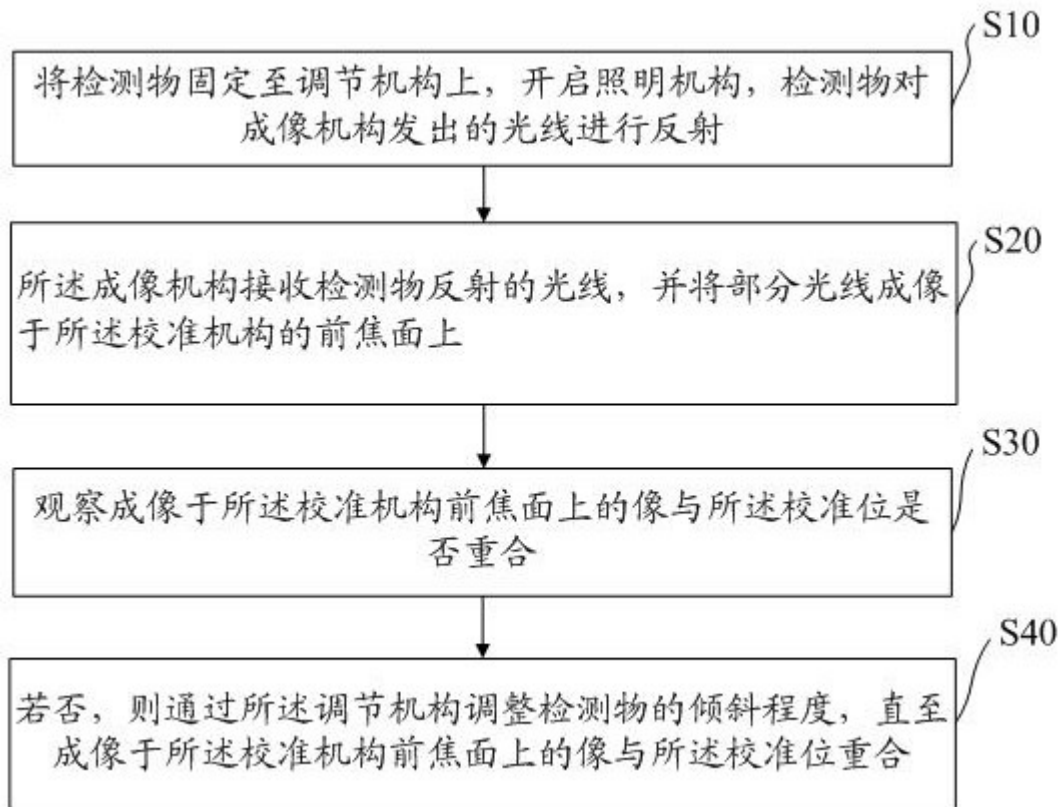


图4