



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211262128 U

(45)授权公告日 2020.08.14

(21)申请号 201922060120.1

(22)申请日 2019.11.25

(73)专利权人 江苏集萃精凯高端装备技术有限公司

地址 215000 江苏省昆山开发区前进东路
科技广场大楼3楼

(72)发明人 牛增渊 霍德鸿 丁辉 陈任寰

(74)专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235

代理人 刘振龙

(51)Int.Cl.

G01B 11/06(2006.01)

G01B 11/22(2006.01)

G01B 11/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

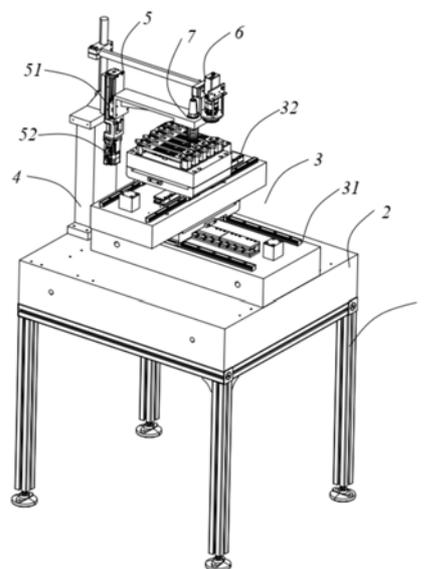
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,包括机架、设置于机架上的工作台面、设置于工作台面上的XY水平移动平台、设置于工作台面上的竖直支架以及设置于竖直支架上的Z轴移动组件,在所述的竖直支架上设有用于检测二维尺寸的CCD相机组件,在所述的Z轴移动组件上设有用于检测高度或深度尺寸的测距组件。通过拍照技术对异形表面微结构的平面尺寸进行精确测量,通过一维光学测距传感器对异形表面微结构的高度或者深度进行精确测量,从而实现了零件异形表面微结构三维尺寸的高精度测量;实现自动对焦,提高设备的自动化程度。



1. 一种零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,包括机架(1)、设置于机架(1)上的工作台面(2)、设置于工作台面(2)上的XY水平移动平台(3)、设置于工作台面(2)上的竖直支架(4)以及设置于竖直支架(4)上的Z轴移动组件(5),其特征在于,在所述的竖直支架(4)上设有用于检测二维尺寸的CCD相机组件(6),在所述的Z轴移动组件(5)上设有用于检测高度或者深度尺寸的测距组件(7)。

2. 根据权利要求1所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,所述的CCD相机组件(6)包括设置于竖直支架(4)的相机安装支架(61)以及设置于相机安装支架(61)上的CCD相机(62);在所述的CCD相机(62)旁的相机安装支架(61)上设置用于照明的灯具组件。

3. 根据权利要求2所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,所述的灯具组件包括灯具支架(63)以及设置于灯具支架(63)上的灯具(64),所述的灯具支架(63)为环状且套设在CCD相机(62)上,所述的灯具(64)设置多个且围绕在CCD相机(62)旁。

4. 根据权利要求1所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,所述的测距组件(7)包括测距安装支架(71)以及设置在测距安装支架(71)上的一维光学测距传感器(72)。

5. 根据权利要求1或4所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,所述的Z轴移动组件(5)包括设置于竖直支架(4)上的直线导轨(51)以及驱动电机(52),所述的测距组件(7)设置在直线导轨(51)上,所述的驱动电机(52)驱动测距组件(7)在直线导轨(51)上运动。

6. 根据权利要求1所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,所述的XY水平移动平台(3)包括设置于工作台面(2)上的X轴移动组件(31)以及设置于X轴移动组件(31)上的Y轴移动组件(32)。

7. 根据权利要求6所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,所述的X轴移动组件(31)包括固定于工台台面(2)上的X轴固定台(311)、设置于X轴固定台(311)上的X轴滑轨(312)、设置于X轴滑轨(312)上的X轴移动台(313)以及驱动X轴移动台(313)运动的X轴直线电机(314)。

8. 根据权利要求7所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,在所述的X轴固定台(311)的两端均设置一用于阻挡X轴移动台(313)滑出X轴滑轨(312)的第一挡块(315)。

9. 根据权利要求6所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,所述的Y轴移动组件(32)包括固定于X轴移动组件(31)上的Y轴固定台(321)、设置于Y轴固定台(321)上的Y轴滑轨(322)、设置于Y轴滑轨(322)上的Y轴移动台(323)以及驱动Y轴移动台(323)运动的Y轴直线电机(324)。

10. 根据权利要求9所述的零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,其特征在于,在所述的Y轴固定台(321)的两端均设置一用于阻挡Y轴移动台(323)滑出Y轴滑轨(322)的第二挡块(325)。

零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及高精度检测设备技术领域,尤其是涉及一种零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,零件向着小微尺寸发展,对应一些精密设备中,一些小微零件具有复杂的异形表面结构,这些具有异形表面微结构(功能表面)的零部件广泛应用于各类高端装备中,如医用抵钉座、光学非球面微透镜阵列等。以医用抵钉座为例,抵钉座的一端与压钉板和钉道铰接,压钉板挤压钉道中的缝合针穿透伤口两侧皮肤直至抵钉座表面的异形凹槽微结构,抵钉座表面的异形凹槽微结构弯曲缝合针缝合伤口。伤口缝合的质量取决于抵钉座与压钉板和钉道的吻合和配合精度,例如抵钉座与压钉板铰接处到抵钉座表面异形凹槽微结构的距离精度、抵钉座表面异形凹槽微结构的深度精度等。因此,有必要对抵钉座三维尺寸进行高精度检测,要求的检测精度为微米级精度,以确保伤口缝合质量。

[0003] 而目前的检测方法通常采用光干涉原理的商业化三维轮廓测量仪进行三维尺寸测量。而不同于具有规则表面微结构的零件,抵钉座等零部件的表面凹槽微结构为异形结构(通常为球面+平面结构)。由于异形凹槽微结构的曲率大等特点,造成照射到异形微结构表面光线的反射角过大,导致面型光干涉原理的三维轮廓测量仪接收不到有效的反射光线,无法精确测量异形凹槽微结构的深度,从而不能得到具有异形表面微结构零件的高精度三维轮廓尺寸测量结果。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,实现了对零件异形表面微结构三维尺寸的高精度测量,同时实现测量的自动化。

[0005] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:一种零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,包括机架、设置于机架上的工作台面、设置于工作台面上的XY水平移动平台、设置于工作台面上的竖直支架以及设置于竖直支架上的Z轴移动组件,在所述的竖直支架上设有用于检测二维尺寸的CCD相机组件,在所述的Z轴移动组件上设有用于检测高度或者深度尺寸的测距组件。

[0006] 进一步具体的,所述的CCD相机组件包括设置于竖直支架的相机安装支架以及设置于相机安装支架上的CCD相机;在所述的CCD相机旁的相机安装支架上设置用于照明的灯具组件。

[0007] 进一步具体的,所述的灯具组件包括灯具支架以及设置于灯具支架上的灯具,所述的灯具支架为环状且套设在CCD相机上,所述的灯具设置多个且围绕在CCD相机旁。

[0008] 进一步具体的,所述的测距组件包括测距安装支架以及设置在测距安装支架上的一维光学测距传感器。

[0009] 进一步具体的,所述的Z轴移动组件包括设置于竖直支架上的直线导轨以及驱动

电机,所述的测距组件设置在直线导轨上,所述的驱动电机驱动测距组件在直线导轨上运动。

[0010] 进一步具体的,所述的XY水平移动平台包括设置于工作台面上的X轴移动组件以及设置于X轴移动组件上的Y轴移动组件。

[0011] 进一步具体的,所述的X轴移动组件包括固定于工台台面上的X轴固定台、设置于X轴固定台上的X轴滑轨、设置于X轴滑轨上的X轴移动台以及驱动 X轴移动台运动的X轴直线电机。

[0012] 进一步具体的,在所述的X轴固定台的两端均设置一用于阻挡X轴移动台滑出X轴滑轨的第一挡块。

[0013] 进一步具体的,所述的Y轴移动组件包括固定于X轴移动组件上的Y轴固定台、设置于Y轴固定台上的Y轴滑轨、设置于Y轴滑轨上的Y轴移动台以及驱动Y轴移动台运动的Y轴直线电机。

[0014] 进一步具体的,在所述的Y轴固定台的两端均设置一用于阻挡Y轴移动台滑出Y轴滑轨的第二挡块。

[0015] 本发明的有益效果是:通过上述方法与设备的使用,通过拍照技术对异形表面微结构的平面尺寸进行精确测量,通过一维光学测距传感器对异形表面微结构的高度进行精确测量,从而实现了零件异形表面微结构三维尺寸的高精度测量;同时通过XY水平移动平台实现高度或者深度测量自动扫描,以及Z 轴移动组件的使用实现一维光学测距传感器的自动对焦,提高设备的自动化程度,增加了检测的速度与质量。

附图说明

[0016] 图1是本发明检测方法的流程示意图;

[0017] 图2是本发明检测设备的结构示意图;

[0018] 图3是本发明XY水平移动平台的结构示意图;

[0019] 图4是本发明CCD相机组件的结构示意图;

[0020] 图5是本发明测距组件的结构示意图;

[0021] 图6是本发明所需检测零件抵钉座的结构示意图。

[0022] 图中:1、机架;2、工作台面;3、XY水平移动平台;4、竖直支架;5、Y轴移动组件;6、CCD相机组件;7、测距组件;8、夹具;9、抵钉座;31、X轴移动组件;32、Y轴移动组件;311、X轴固定台;312、X 轴滑轨;313、X轴移动台;314、X轴直线电机;315、第一挡块;321、Y轴固定台;322、Y轴滑轨;323、Y轴移动台;324、Y轴直线电机;325、第二挡块;51、直线导轨;52、驱动电机;61、相机安装支架;62、CCD 相机;63、灯具支架;64、灯具;71、测距安装支架;72、一维光学测距传感器;91、铰接口;92、抵钉凹槽;93、内侧凹槽。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明作详细的描述。

[0024] 如图1所示一种零件异形表面微结构三维尺寸的检测方法,该检测方法的步骤为,

[0025] S1、通过拍照技术对零件的异形表面微结构进行拍照,在拍照过程中需要尽可能的将异形表面垂直对着CCD相机。

[0026] S2、通过软件技术对零件的异形表面微结构进行二维尺寸的测量,根据照片信息以及CCD相机与零件之间的距离,通过软件内部程序的修正计算得出异形表面微结构的二维尺寸信息。

[0027] S3、通过一维光学测距传感器对零件的异形表面微结构进行扫描并记录扫描后的距离数据,根据所需检测的零件的具体功能尺寸,在软件中设定异形表面微结构所需检测位置的二维尺寸信息,并通过步骤S2中得到的实际二维尺寸信息在平面上迅速确定所需检测的位置,一维光学测距传感器对该位置进行检测得到相应的距离数据。

[0028] S4、对步骤S3中的距离数据进行处理,通过对距离数据产生的波动信息得出异形表面微结构的高度或者深度。

[0029] 对步骤S4中计算高度的步骤为,

[0030] S41、首先取一维光学测距传感器扫描的第一点为距离基准,记录至软件内并将该距离基准设为零点;

[0031] S42、之后将后续测得的距离以距离基准为零点形成相应的坐标并记录,得出异形表面微结构的高度或者深度。

[0032] 基于上述方法设计了一种零件异形表面微结构三维尺寸的检测设备,如图 2所示该检测设备包括机架1、设置于机架1上的工作台面2、设置于工作台面 2上的XY水平移动平台3、设置于工作台面2上的竖直支架4以及设置于竖直支架4上的Z轴移动组件5,在所述的竖直支架4上设有用于检测二维尺寸的 CCD相机组件6,在所述的Z轴移动组件5上设有用于检测高度或者深度尺寸的测距组件7。

[0033] 如图4所示CCD相机组件6包括设置于竖直支架4的相机安装支架61以及设置于相机安装支架61上的CCD相机62;该CCD相机62具备超高像素以及大景深的特点,实现对微米级的二维轮廓进行测量;在所述的CCD相机62 旁的相机安装支架61上设置用于照明的灯具组件,灯具组件包括灯具支架63 以及设置于灯具支架63上的灯具64,所述的灯具支架63为环状且套设在CCD 相机62上,所述的灯具64设置多个且围绕在CCD相机62旁;环形的灯具64布置于CCD相机的圆周侧,能够提供较好的照明,提高CCD相机62摄像的精度。

[0034] 如图5所示测距组件7包括测距安装支架71以及设置在测距安装支架71 上的一维光学测距传感器72,一维光学测距传感器72具有高分辨率和极小光斑直径的特点,高分辨率可以取得较高的测量精度;极小光斑直径可以实现微结构的测量,同时可以实现微结构圆弧面的高精度测量(10nm级)。

[0035] Z轴移动组件5包括设置于竖直支架4上的直线导轨51以及驱动电机52,所述的测距组件7设置在直线导轨51上,所述的驱动电机52驱动测距组件7 上的测距安装支架71在直线导轨51上运动,用于实现对一维光学测距传感器 72的对焦,在使用过程中需要保证一维光学测距传感器72的轴线与直线导轨 51运动方向平行,同时保证直线导轨51在垂直方向上运动。

[0036] 为了实现扫描动作,通过XY水平移动平台3实现,如图3所示XY水平移动平台3包括设置于工作台面2上的X轴移动组件31以及设置于X轴移动组件31上的Y轴移动组件32;其中,X轴移动组件31包括固定于工台台面2 上的X轴固定台311、设置于X轴固定台311上的X轴滑轨312、设置于X轴滑轨312上的X轴移动台313以及驱动X轴移动台313运动的X轴直线电机 314,X轴滑轨312设有两条且平行设置,X轴移动台313底部安装有两个滑块,两个滑块分

别对应两条X轴滑轨312实现X轴移动台313横跨在两条X轴滑轨312上,提高X轴移动台313运动的稳定性,同时,在X轴固定台311的两端均设置一用于阻挡X轴移动台313滑出X轴滑轨312的第一挡块315;Y轴移动组件32包括固定于X轴移动台313上的Y轴固定台321、设置于Y轴固定台321上的Y轴滑轨322、设置于Y轴滑轨322上的Y轴移动台323以及驱动Y轴移动台323运动的Y轴直线电机324,Y轴滑轨322设有两条且平行设置,Y轴移动台323底部安装有两个滑块,两个滑块分别对应两条Y轴滑轨322 实现Y轴移动台323横跨在两条Y轴滑轨322上,提高Y轴移动台323运动的稳定性,同时,在Y轴固定台321的两端均设置一用于阻挡Y轴移动台323 滑出Y轴滑轨322的第二挡块325。

[0037] 通过上述设备能够实现对零件的异形表面微结构的三维尺寸进行测量。

[0038] 下面以医用抵钉座9为例进行详细的介绍说明。

[0039] 需要对抵钉座9异形表面微结构进行三维尺寸的测量,如图6所示该三维尺寸包括铰接口91的高度、抵钉凹槽92的尺寸以及内侧凹槽93尺寸。

[0040] 首先,通过夹具8将抵钉座固定于Y轴移动台323上,在Y轴移动台323 可以装配多个抵钉座9同时进行检测,在抵钉座9的铰接口91插入一辅助杆,以便对其高度进行检测,通过设备的控制系统将抵钉座9移动到合适位置后,此时,通过Z轴移动组件5通过调节一维光学测距传感器72使其完成对焦操作,准备工作完成。

[0041] 其次,控制系统打开照明组件,通过驱动XY水平移动平台3将抵钉座9 的位置进行调整,同时控制CCD相机62对抵钉座9的异形表面微结构进行拍照,并将拍照信息传输至控制系统内进行处理,控制系统内通过内嵌软件对异形表面微结构进行二维尺寸的测量,并判别抵钉凹槽92以及内侧凹槽93的中心位置。

[0042] 之后,控制系统通过XY水平移动平台3将抵钉凹槽92以及内侧凹槽93 的中心位置移动至一维光学测距传感器72正下方,通过控制X轴移动组件31 对抵钉凹槽92的深度进行测量,同时通过辅助杆实现了对铰接口91位置高度的测量,通过移动Y轴移动组件32实现对下一排抵钉座9的抵钉凹槽92或者内侧凹槽93的深度进行测量。

[0043] 最后,将得到的测量数据传输至控制系统内进行处理后,控制系统可以通过显示屏进行显示,若某一尺寸偏差较大可以发出预警。

[0044] 综上,上述检测方法与设备的使用,通过CCD相机62实现对异形表面微结构二维尺寸的捕捉,通过一维光学测距传感器72对异形表面微结构距离的捕捉,同时处理后得到高度或者深度信息,实现了高精度测量零件异形表面微结构三维尺寸的目的,在本发明中使用的CCD相机62以及一维光学测距传感器 72均为高精度光学测量装置,其检测精度高,实现了自动化检测且效率较高。

[0045] 需要强调的是:以上仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

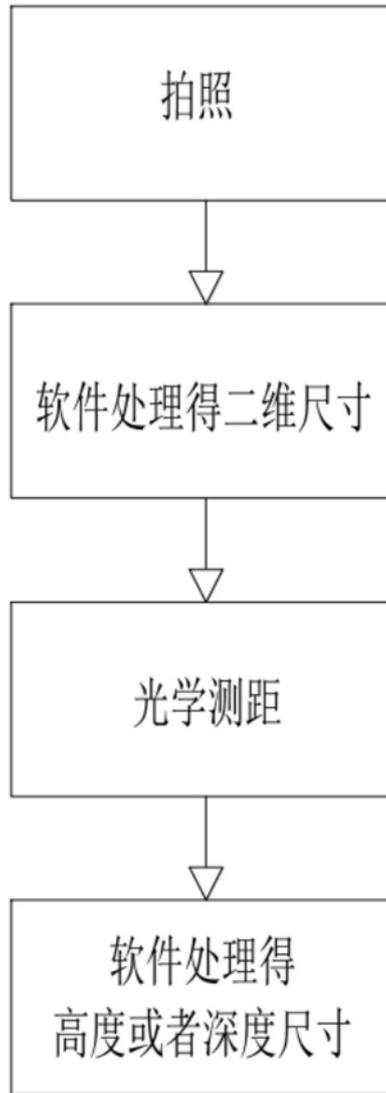


图1

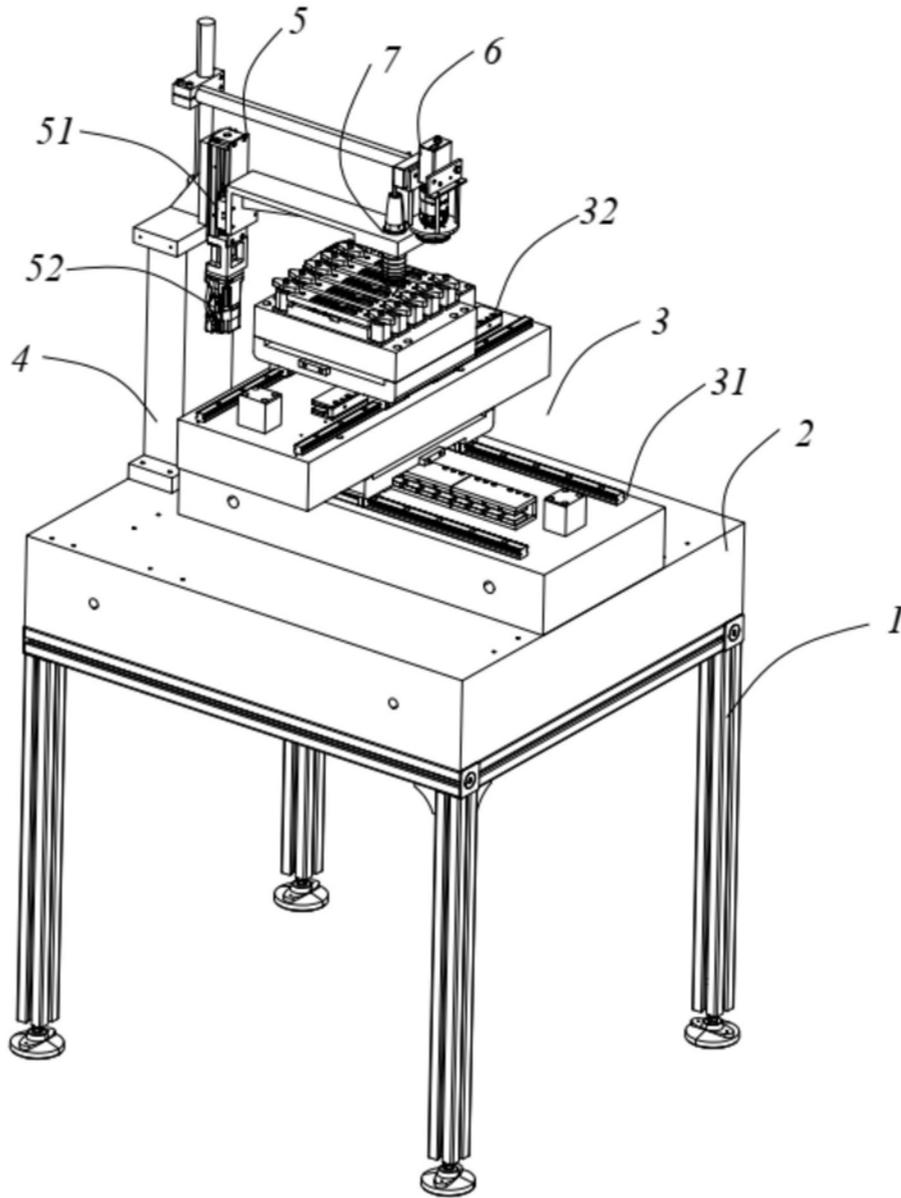


图2

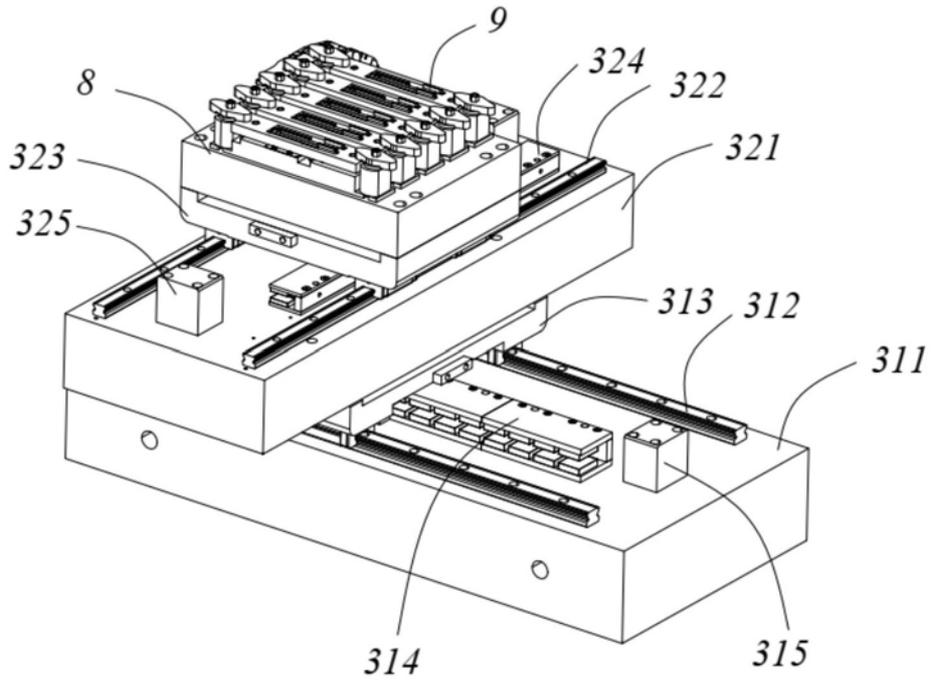


图3

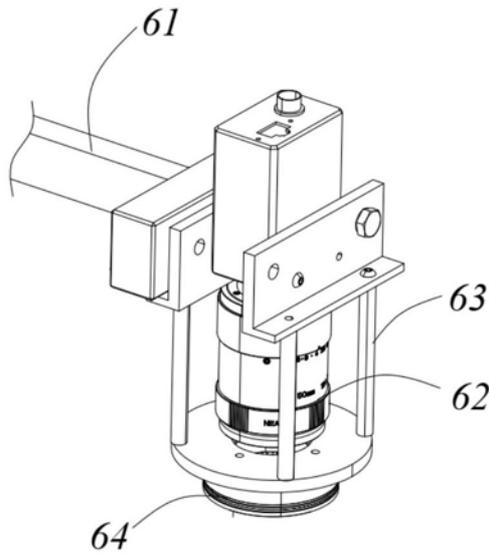


图4

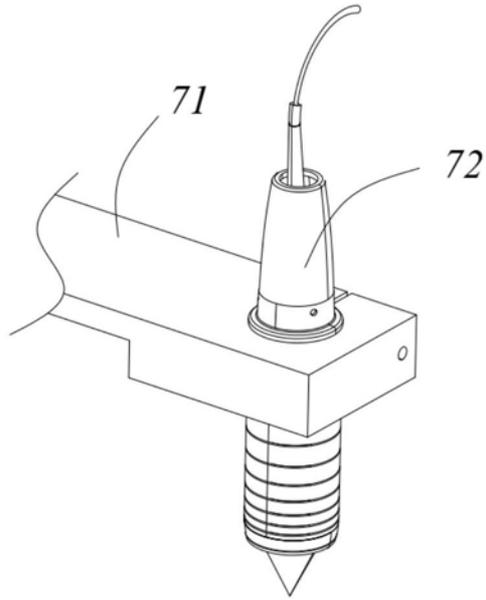


图5

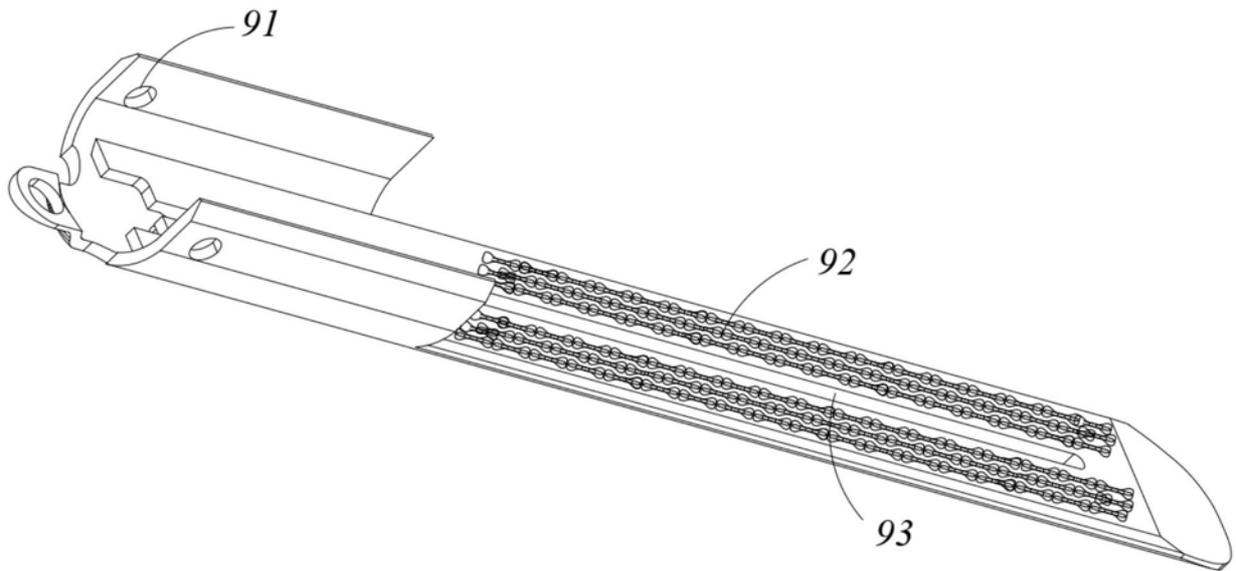


图6