



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110303252 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201910703216.7

(22)申请日 2019.07.31

(71)申请人 深圳技术大学

地址 518000 广东省深圳市坪山区石井街
道兰田路3002号

(72)发明人 何正娣 吕启涛 聂子林 吉恩才
胡培鑫 姚路

(74)专利代理机构 深圳市道臻知识产权代理有
限公司 44360

代理人 于青娟 孟智广

(51)Int.Cl.

B23K 26/362(2014.01)

B23K 26/70(2014.01)

A61C 13/083(2006.01)

A61C 13/00(2006.01)

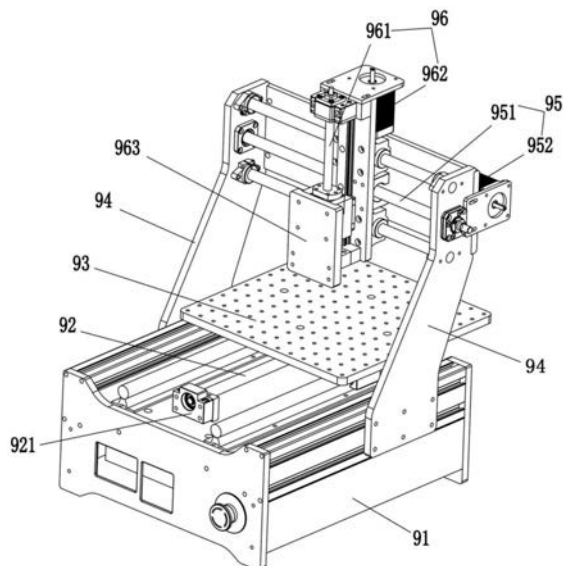
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工
方法及设备

(57)摘要

本发明公开了一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法及设备,所述设备包括:超短脉冲激光器、激光光路传输系统、激光头、及五轴联控数控装置;五轴联控数控装置包括:基座、X轴直线运动机构、固定玻璃陶瓷瓷块的固定装置、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构、Z向旋转机构以及X向旋转机构;超短脉冲激光器的脉宽为400~800fs;激光头固定连接X向旋转机构,Z向旋转机构和X向旋转机构上分别设置有第一通孔、第二通孔;激光器发出超短脉冲激光依次经过激光光路传输系统、第一通孔、第二通孔、激光头后,入射到玻璃陶瓷瓷块上。本发明克服了现有技术存在的刀具损耗大、刀具耗材费用大的问题,能够保证加工精度,提高加工效果。



1. 一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其特征在于,包括:超短脉冲激光器、激光光路传输系统、激光头以及五轴联控数控装置;

所述五轴联控数控装置包括:基座,位于基座上的X轴直线运动机构,滑动设置在X轴直线运动机构上用于夹持固定玻璃陶瓷瓷块的固定装置,对称设置在基座两侧上的两个机架,固定设置在两个机架之间的Y轴直线运动机构,与Y轴直线运动机构连接并垂直于Y轴直线运动机构设置的Z轴直线运动机构,与Z轴直线运动机构连接的Z向旋转机构,以及与Z向旋转机构连接的X向旋转机构;

所述超短脉冲激光器的脉宽为400~800fs;所述X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构的最大滑动行程分别为80~120mm、40~60mm、40~60mm;所述激光头固定连接X向旋转机构;所述Z向旋转机构和X向旋转机构上分别设置有供激光通过的第一通孔、第二通孔;

所述超短脉冲激光器发出超短脉冲激光,依次经过激光光路传输系统、第一通孔、第二通孔、激光头后,入射到夹持在固定装置上的玻璃陶瓷瓷块上对玻璃陶瓷进行雕刻。

2. 根据权利要求1所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其特征在于,所述超短脉冲激光器的功率为20w,波长为1064nm,脉宽为500fs。

3. 根据权利要求1所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其特征在于,所述X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构的最大滑动行程分别为100mm、50mm、50mm。

4. 根据权利要求1所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其特征在于,所述激光光路传输系统包括沿激光传输方向依次设置的准直镜、扩束镜、振镜。

5. 根据权利要求1所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其特征在于,所述固定装置为八爪式固定装置。

6. 根据权利要求1所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其特征在于,所述X轴直线运动机构包括X轴丝杠和驱动X轴丝杠运动的X轴电机,所述Y轴直线运动机构包括Y轴丝杠和驱动Y轴丝杠运动的Y轴电机,所述Z轴直线运动机构包括Z轴丝杠和驱动Z轴丝杠运动的Z轴电机。

7. 一种基于权利要求1~6任一项所述的激光加工设备的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法,其特征在于,包括步骤:

通过固定装置夹持固定玻璃陶瓷瓷块;

对患者口内缺牙情况进行扫描或者采用石膏取模型的方法制定口腔义齿模型,然后完成患者口内或者口外石膏模型的三维外形扫描并建立与口腔缺牙情况一致的口腔修复体数据模型;

根据口腔修复体数据模型控制五轴联控数控装置的X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构、Z向旋转机构、X向旋转机构分别运动,形成玻璃陶瓷瓷块与激光头的相对运动轨迹,同时根据相对运动轨迹控制超短脉冲激光器的出光时间,输出脉宽为400~800fs的超短脉冲激光对玻璃陶瓷进行雕刻制作全瓷牙。

8. 根据权利要求7所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其特征在于,通过3shape口扫仪对患者口内缺牙情况进行扫描,通过光学扫描和计算机辅助设计系统完成患者口内或者口外石膏模型的三维外形扫描并建立与口腔缺牙情况一致的口腔修复体数据

模型。

一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及全瓷牙的制作技术领域,尤其涉及一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法及设备。

背景技术

[0002] 全瓷牙的制作是现代医疗口腔修复中一种非常重要的技术组成部分,并且随着材料科学研究的推进和计算机辅助设计技术的发展,玻璃陶瓷材料已经成为制作全瓷牙的主要材料。由于每个病人患者口中的牙齿形状都不同,所以需要个性化定制全瓷牙,来满足上下颌良好的咬合关系。现在市场上常见的玻璃陶瓷切削技术是CAD/CAM数控刀具切削技术。其主要由三部分构成:数据采集、计算机辅助设计、计算机辅助制作,主要原理是通过程序控制刀具切削设备上可拆换的车针,来雕刻全瓷牙块。

[0003] 普通的车针车削加工方式通过机床电机控制车针旋转,与陶瓷块接触进行机械切削,切削过程比较复杂,且需要冷却液配合加工;机械切削需要使用车针,而车针在与玻璃陶瓷瓷块接触时会存在车针表面磨损,车针存在一定变形的情况。一根车针无法使用较长时间,无法加工大量的玻璃陶瓷瓷块,因此需要经常更换新的车针。由于该技术在加工过程需要消耗车针来雕刻全瓷牙,且该车针价格昂贵,易损耗,所以该技术存在刀具损耗大、刀具耗材费用大的问题。除此之外,由于目前全瓷牙的加工主要利用车针机械式雕铣,所以存在加工误差,影响加工精度。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法及设备,从而克服现有的玻璃陶瓷切削技术存在的刀具损耗大、刀具耗材费用大以及存在加工误差、影响加工精度的问题。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 本发明提供了一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其中,包括:超短脉冲激光器、激光光路传输系统、激光头以及五轴联控数控装置;

[0008] 所述五轴联控数控装置包括:基座,位于基座上的X轴直线运动机构,滑动设置在X轴直线运动机构上用于夹持固定玻璃陶瓷瓷块的固定装置,对称设置在基座两侧上的两个机架,固定设置在两个机架之间的Y轴直线运动机构,与Y轴直线运动机构连接并垂直于Y轴直线运动机构设置的Z轴直线运动机构,与Z轴直线运动机构连接的Z向旋转机构,以及与Z向旋转机构连接的X向旋转机构;

[0009] 所述超短脉冲激光器的脉宽为400~800fs;所述X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构的最大滑动行程分别为80~120mm、40~60mm、40~60mm;所述激光头固定连接X向旋转机构;所述Z向旋转机构和X向旋转机构上分别设置有供激光通过的第一通孔、第二通孔;

[0010] 所述超短脉冲激光器发出超短脉冲激光,依次经过激光光路传输系统、第一通孔、第二通孔、激光头后,入射到夹持在固定装置上的玻璃陶瓷瓷块上对玻璃陶瓷进行雕刻。

[0011] 所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其中,所述超短脉冲激光器的功率为20w,波长为1064nm,脉宽为500fs。

[0012] 所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其中,所述X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构的最大滑动行程分别为100mm、50mm、50mm。

[0013] 所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其中,所述激光光路传输系统包括沿激光传输方向依次设置的准直镜、扩束镜、振镜。

[0014] 所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其中,所述固定装置为八爪式固定装置。

[0015] 所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其中,所述X轴直线运动机构包括X轴丝杠和驱动X轴丝杠运动的X轴电机,所述Y轴直线运动机构包括Y轴丝杠和驱动Y轴丝杠运动的Y轴电机,所述Z轴直线运动机构包括Z轴丝杠和驱动Z轴丝杠运动的Z轴电机。

[0016] 本发明还提供了一种基于以上所述的激光加工设备的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法,其中,包括步骤:

[0017] 通过固定装置夹持固定玻璃陶瓷瓷块;

[0018] 对患者口内缺牙情况进行扫描或者采用石膏取模型的方法制定口腔义齿模型,然后完成患者口内或者口外石膏模型的三维外形扫描并建立与口腔缺牙情况一致的口腔修复体数据模型;

[0019] 根据口腔修复体数据模型控制五轴联控数控装置的X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构、Z向旋转机构、X向旋转机构分别运动,形成玻璃陶瓷瓷块与激光头的相对运动轨迹,同时根据相对运动轨迹控制超短脉冲激光器的出光时间,输出脉宽为400~800fs的超短脉冲激光对玻璃陶瓷进行雕刻制作全瓷牙。

[0020] 所述的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,其中,通过3shape口扫仪对患者口内缺牙情况进行扫描,通过光学扫描和计算机辅助设计系统完成患者口内或者口外石膏模型的三维外形扫描并建立与口腔缺牙情况一致的口腔修复体数据模型。

[0021] 本发明的有益效果是:通过采用超短脉冲激光器雕刻玻璃陶瓷制,克服了现有的CAD/CAM切削玻璃陶瓷技术存在的刀具损耗大、刀具耗材费用大的问题,采用五轴联控数控装置控制加工位置,能够加工非常复杂的加工面型,保证加工精度,提高加工效果。

附图说明

[0022] 图1是本发明实施例所述激光加工设备的局部结构示意图。

[0023] 图2是本发明实施例所述激光加工设备另一角度的局部结构示意图。

[0024] 图3是本发明实施例所述激光光路传输系统的结构示意图。

[0025] 图4是本发明Z向旋转机构、X向旋转机构和激光头的结构示意图。

[0026] 图5是本发明实施例所述激光加工设备的局部激光光路示意图。

具体实施方式

[0027] 本发明提供一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法及设备,为使本发明的

目的、技术方案及效果更加清楚、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。

[0028] 本发明较佳实施例的雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工设备,一并参见图1至图5所示,包括:超短脉冲激光器1、激光光路传输系统、激光头8以及五轴联控数控装置9;所述五轴联控数控装置9包括:基座91,位于基座91上的X轴直线运动机构92,滑动设置在X轴直线运动机构92上用于夹持固定玻璃陶瓷瓷块的固定装置93,对称设置在基座91两侧上的两个机架94,固定设置在两个机架94之间的Y轴直线运动机构95,与Y轴直线运动机构95连接并垂直于Y轴直线运动机构95设置的Z轴直线运动机构96,与Z轴直线运动机构96通过安装板963固定连接的Z向旋转机构97,以及与Z向旋转机构97连接的X向旋转机构98;所述超短脉冲激光器的脉宽为400~800fs;所述X轴直线运动机构92、Y轴直线运动机构95、Z轴直线运动机构96的最大滑动行程分别为80~120mm、40~60mm、40~60mm;所述激光头8固定连接X向旋转机构92;所述Z向旋转机构97和X向旋转机构98上分别设置有供激光通过的第一通孔971、第二通孔983;所述超短脉冲激光器8发出超短脉冲激光,依次经过激光光路传输系统、第一通孔971、第二通孔983、激光头8后,入射到夹持在固定装置93上的玻璃陶瓷瓷块4上对玻璃陶瓷进行雕刻。

[0029] 进一步的,本实施例中,优选的,所述超短脉冲激光器的功率为20w,波长为1064nm,脉宽为500fs。超快激光与玻璃陶瓷的相互作用精度高,切割效率高。所述X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构的最大滑动行程分别为100mm、50mm、50mm。在其他实施例中,所述固定装置优选采用现有的八爪式固定装置,能够固定夹持不同型号的玻璃瓷块固定端,且采用八爪式的固定方式,固定牢靠。

[0030] 进一步的,参见图3所示,本实施例中,所述激光光路传输系统包括沿激光传输方向依次设置的准直镜21、扩束镜22、振镜23。所述激光头内设置有聚焦物镜。具体的,一并参见图3至图5所示,超短脉冲激光器1发出超短脉冲激光11,依次经过准直镜21、扩束镜22、振镜23后,再经过第一通孔971、经过第一反射镜972反射后,入射第二通孔983,再经第二反射镜984反射后进入激光头8内的聚焦透镜81作用后,入射到夹持在固定装置93上的玻璃陶瓷瓷块4上对玻璃陶瓷瓷块4进行雕刻。

[0031] 进一步的,本实施例中,五轴联控数控装置由3个直线轴X/Y/Z以及两个旋转轴组成。由于玻璃瓷块的体积较小,加工面积较小,考虑到该设备可以用来加工牙桥,所以五轴联控数控装置三个直线轴的最大运动程度优选分别设置为100mm、50mm、50mm。考虑到全瓷牙表面沟壑纵横,且需要侧面加工,所以添加两个旋转轴,保证激光能够作用到全瓷牙的每个位置。具体的,一并参见图1、图2所示,所述X轴直线运动机构92包括X轴丝杠921和驱动X轴丝杠921运动的X轴电机922,所述Y轴直线运动机构95包括Y轴丝杠951和驱动Y轴丝杠951运动的Y轴电机952,所述Z轴直线运动机构96包括Z轴丝杠961和驱动Z轴丝杠961运动的Z轴电机962。

[0032] 进一步的,基于以上所述的激光加工设备,本实施例还提供一种雕刻玻璃陶瓷制作全瓷牙的激光加工方法,其中,包括:

[0033] 步骤S100、通过固定装置夹持固定玻璃陶瓷瓷块;具体实施时,可以将玻璃陶瓷瓷块固定端头插入玻璃陶瓷固定孔中,拧紧固位螺丝,将玻璃陶瓷瓷块固定牢固。

[0034] 步骤S200、对患者口内缺牙情况进行扫描或者采用石膏取模型的方法制定的个性

化口腔义齿模型,然后完成患者口内或者口外石膏模型的三维外形扫描并建立与口腔缺牙情况一致的口腔修复体数据模型;具体实施时,可以通过3shape口扫描仪对患者口内缺牙情况进行扫描,通过光学扫描和计算机辅助设计系统完成患者口内或者口外石膏模型的三维外形扫描并建立与口腔缺牙情况一致的口腔修复体数据模型。

[0035] 步骤S300、根据口腔修复体数据模型控制五轴联控数控装置的X轴直线运动机构、Y轴直线运动机构、Z轴直线运动机构、Z向旋转机构、X向旋转机构分别运动,形成玻璃陶瓷瓷块与激光头的相对运动轨迹,同时根据相对运动轨迹控制超短脉冲激光器的出光时间,输出脉宽为400~800fs的超短脉冲激光对玻璃陶瓷进行雕刻制作全瓷牙。

[0036] 本发明能够制造出个性化的全瓷牙牙冠,相比现有技术具有如下优点:

[0037] (1) 改变原本车针雕铣存在的车针损耗大的问题。本发明针对二氧化锆陶瓷切削加工制作烤瓷牙的方法,目前主要方法利用CAD/CAM切削技术,存在CAD/CAM切削设备车针消耗消耗量大(通常一个车针只能制造五个左右烤瓷牙牙冠)、车针价格昂贵的缺点。故存在改变车针车削加工方式的需求,本发明通过改变加工的原理,将原先接触式的车针车削加工方法彻底改变,变为非接触式的激光加工过程。

[0038] (2) 采用五轴数控机床控制激光器的加工位置,能够加工非常复杂的加工面型,保证加工精度。

[0039] (3) 提高加工效果。机械式加工存在表面粗糙度大的问题,将全瓷牙带入患者口中会带来不良的体验。

[0040] 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。

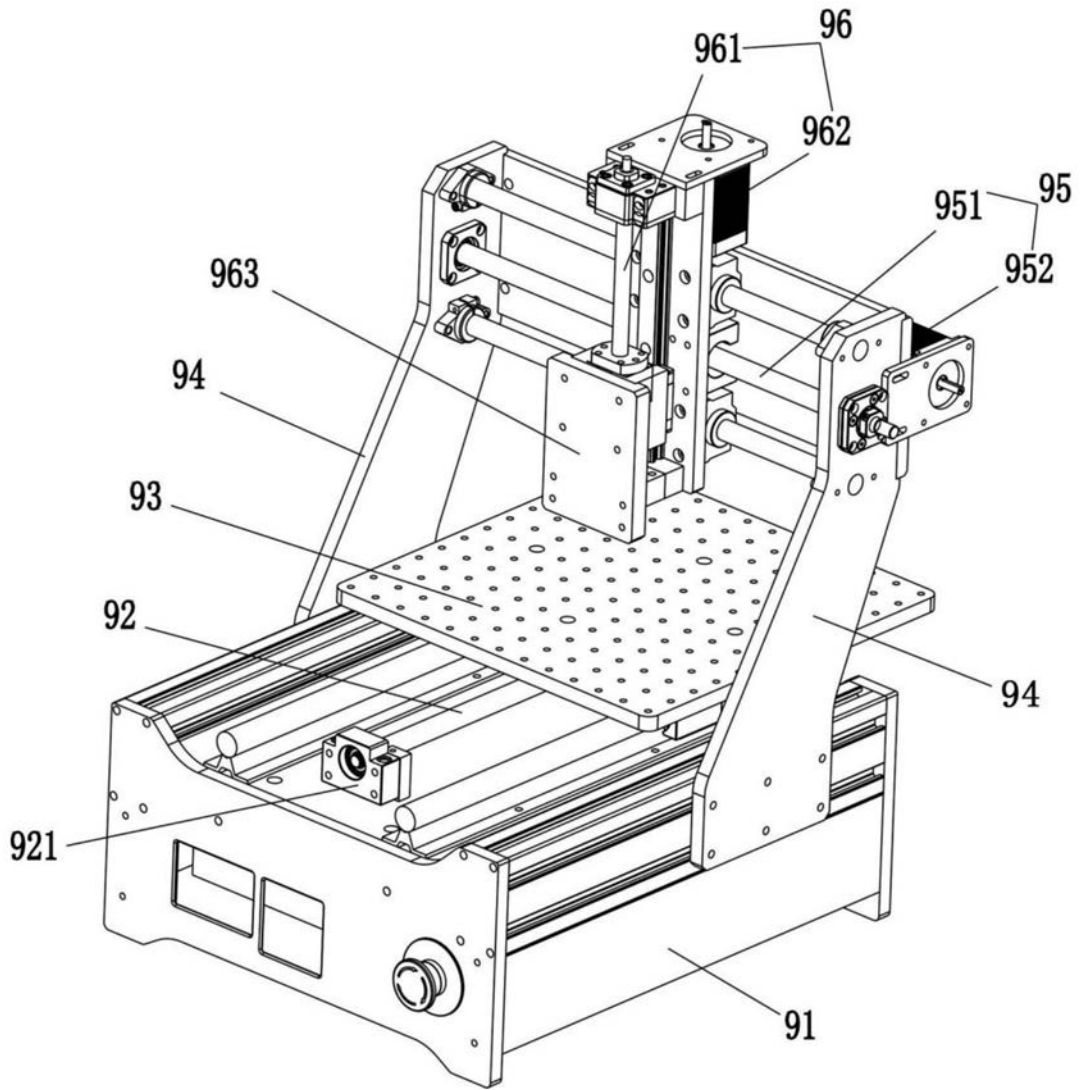


图1

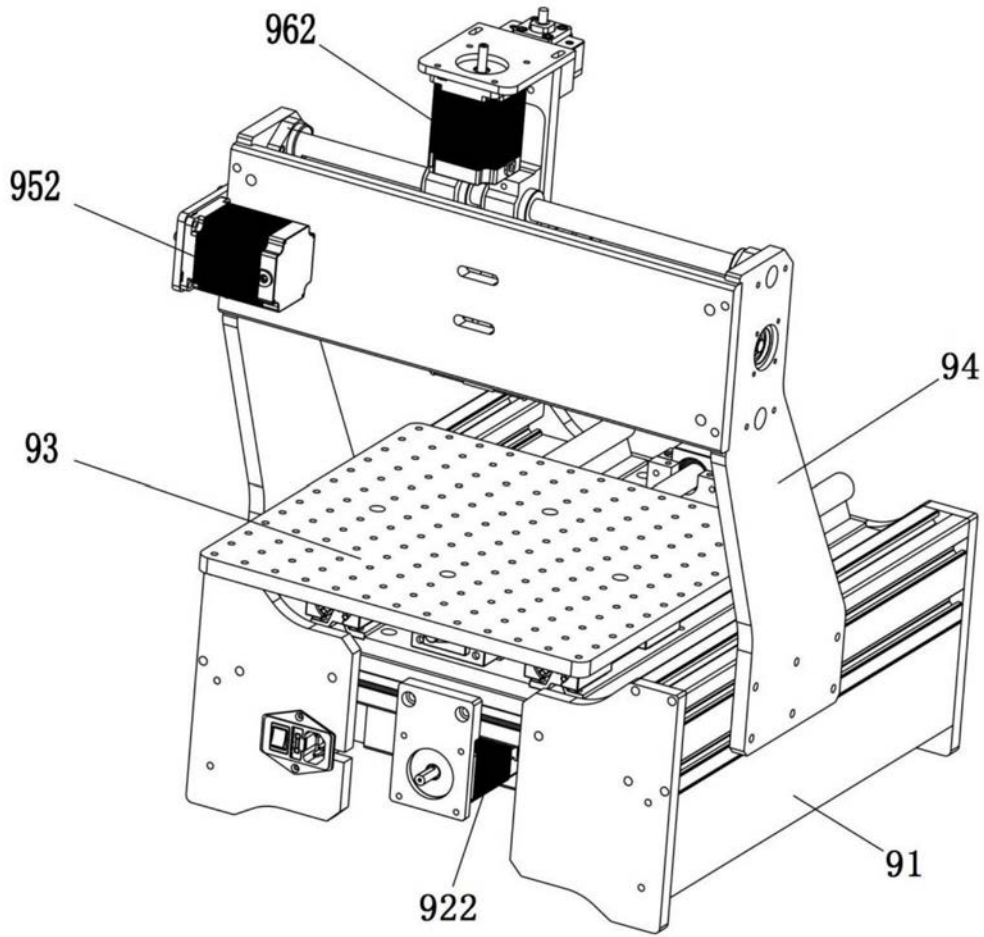


图2

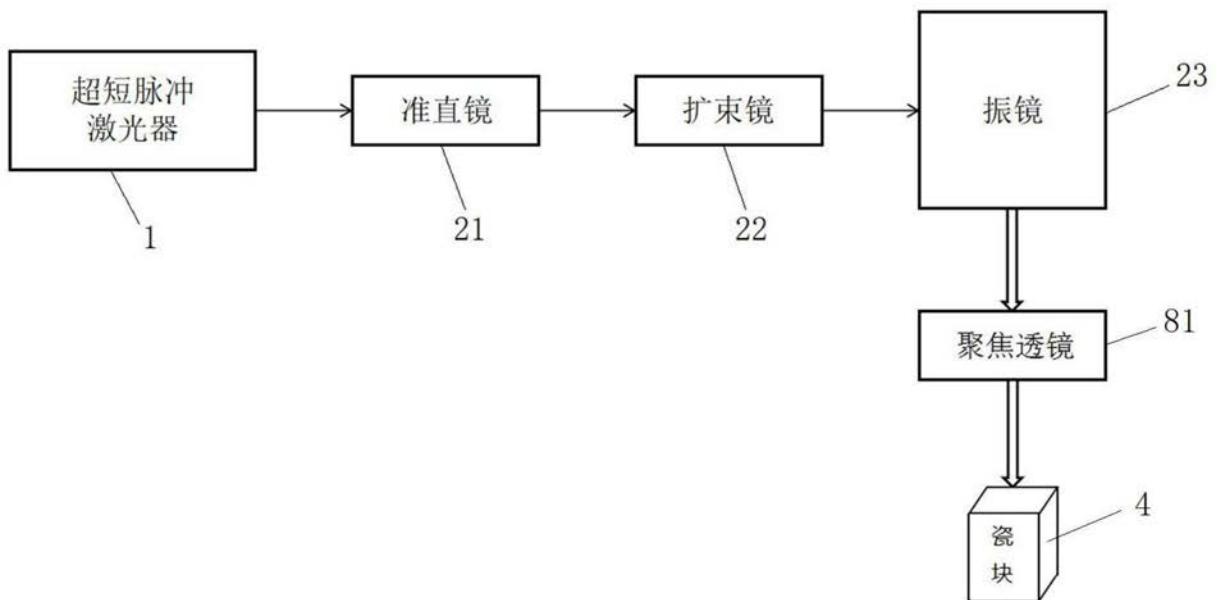


图3

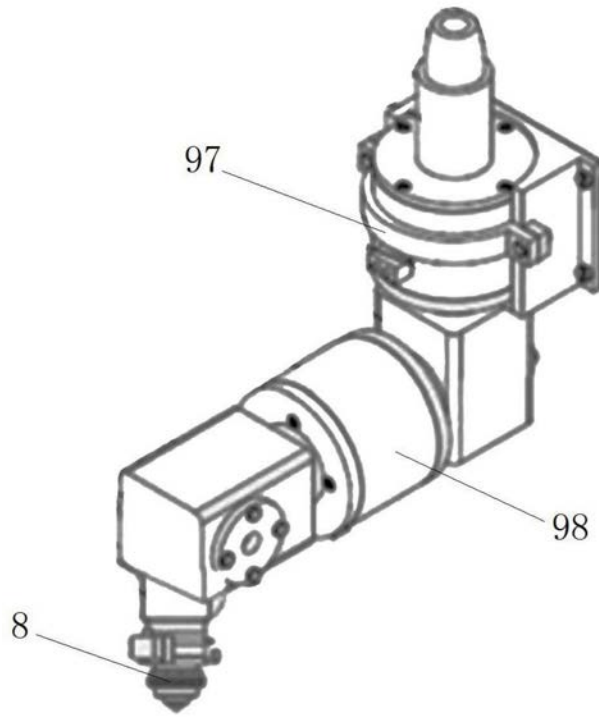


图4

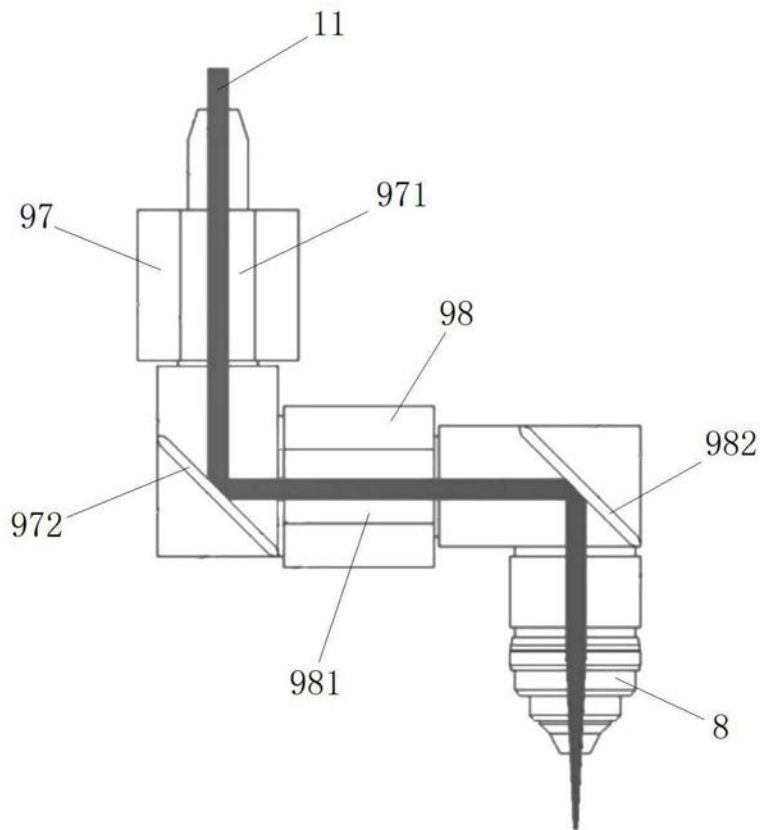


图5