



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103100794 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201310042428. 8

(22) 申请日 2013. 02. 04

(71) 申请人 深圳市大族激光科技股份有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术  
园北区新西路 9 号

(72) 发明人 肖俊君 廖宁 吴新成 姚晓晖  
陈根余 陈焱 高云峰

(74) 专利代理机构 深圳市君盈知识产权事务所  
(普通合伙) 44315

代理人 陈琳

(51) Int. Cl.

B23K 26/08 (2006. 01)

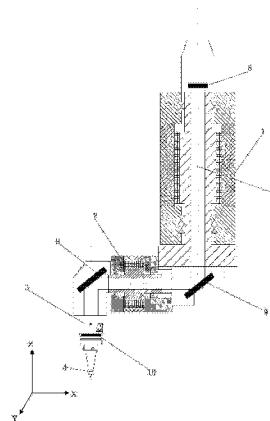
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

### (54) 发明名称

一种无限旋转激光头装置

### (57) 摘要

本发明提供一种无限旋转激光头装置,包括光学系统和激光头,该装置还包括旋转轴机构、摆动轴机构和随动轴机构,该三部分相连接,所述的激光头设置于随动轴机构上;所述的旋转轴机构、摆动轴机构和随动轴机构内部形成一密封的具有内部空腔的通道,所述的光学系统设置于该通道内;所述的旋转轴机构和摆动轴机构分别设置有直驱电机,该直驱电机包括动子和定子;所述的旋转轴机构和摆动轴机构分别包括有内圈和外圈,该内圈与直驱电机的动子连接,该外圈与直驱电机的定子相连接;本发明旋转轴机构可以实现在 XY 平面 360 度旋转,摆动机构可以实现有 YZ 平面 135 度摆动,从而可实现激光加工设备多个角度的加工要求。



1. 一种无限旋转激光头装置,包括光学系统和激光头,其特征在于:所述的装置还包括旋转轴机构、摆动轴机构和随动轴机构,该旋转轴机构与摆动轴机构的一端连接,该摆动轴机构的另一端与随动轴机构连接,所述的激光头设置于随动轴机构上;所述的旋转轴机构、摆动轴机构和随动轴机构内部形成一密封的具有内部空腔的通道,所述的光学系统设置于该通道内;所述的旋转轴机构和摆动轴机构分别设置有直驱电机,该直驱电机包括动子和定子;所述的旋转轴机构和摆动轴机构分别包括有内圈和外圈,该内圈与直驱电机的动子连接,该外圈与直驱电机的定子相连接。

2. 根据权利要求1所述的无限旋转激光头装置,其特征在于:所述的激光头装置还包括用于支撑和定位旋转轴机构的多列角接触轴承,该多列角接触轴承包括轴承内圈和轴承外圈,该轴承内圈与旋转轴机构的内环联接,该轴承外圈与旋转轴机构的外圈联接。

3. 根据权利要求2所述的无限旋转激光头装置,其特征在于:所述的光学系统包括扩束镜、反射镜和聚焦镜,所述的扩束镜设置于旋转轴机构的顶端,所述的反射镜为两个,分别设置于摆动轴机构的两端,所述的聚焦镜设置于随动轴机构内。

4. 根据权利要求1所述的无限旋转激光头装置,其特征在于:所述的随动轴机构内设置有一可驱动随动轴机构Z轴上下运动的环形电机。

5. 根据权利要求4所述的无限旋转激光头装置,其特征在于:所述的旋转轴机构的内圈设置有可控制旋转角度和速度的旋转编码器。

6. 根据权利要求5所述的无限旋转激光头装置,其特征在于:所述的装置还包括一控制系统,该控制系统与直驱电机、环形电机和编码器连接。

7. 根据权利要求6所述的无限旋转激光头装置,其特征在于:所述的装置还包括水路结构和气路结构,该水路结构和气路结构与控制系统相连接。

## 一种无限旋转激光头装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光器领域,尤其涉及一种无限旋转激光头装置。

### 背景技术

[0002] 激光头是激光加工设备核心功能部件,其主要适用于 6000W 的高功率光纤激光,使加工光束实现旋转和摆动,配合机床自由联动,用于高精度异型曲面激光加工,属于精密型功能部件,在现有的激光加工设备中,常常需要激光头能无限旋转,以适应加工设备各个角度及复杂工艺的需求。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的不足,而提出一种无限旋转激光头装置,该装置可无限旋转,能适用激光加工设备多个角度等复杂工况的加工要求。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种无限旋转激光头装置,包括光学系统和激光头,其中:所述的装置还包括旋转轴机构、摆动轴机构和随动轴机构,该旋转轴机构与摆动轴机构的一端连接,该摆动轴机构的另一端与随动轴机构连接,所述的激光头设置于随动轴机构上;所述的旋转轴机构、摆动轴机构和随动轴机构内部形成一密封的具有内部空腔的通道,所述的光学系统设置于该通道内;所述的旋转轴机构和摆动轴机构分别设置有直驱电机,该直驱电机包括动子和定子;所述的旋转轴机构和摆动轴机构分别包括有内圈和外圈,该内圈与直驱电机的动子连接,该外圈与直驱电机的定子相连接。

[0005] 本发明更进一步的优选方案是:所述的激光头装置还包括用于支撑和定位旋转轴机构的多列角接触轴承,该多列角接触轴承包括轴承内圈和轴承外圈,该轴承内圈与旋转轴机构的内环联接,该轴承外圈与旋转轴机构的外圈联接。

[0006] 本发明更进一步的优选方案是:所述的光学系统包括扩束镜、反射镜和聚焦镜,所述的扩束镜设置于旋转轴机构的顶端,所述的反射镜为两个,分别设置于摆动轴机构的两端,所述的聚焦镜设置于随动轴机构内。

[0007] 本发明更进一步的优选方案是:所述的随时轴机构内设置有一可驱动随动轴机构 Z 轴上下运动的环形电机。

[0008] 本发明更进一步的优选方案是:所述的旋转轴机构的内圈设置有可控制旋转角度和速度的旋转编码器。

[0009] 本发明更进一步的优选方案是:所述的装置还包括一控制系统,该控制系统与直驱电机、环形电机和编码器连接。

[0010] 本发明更进一步的优选方案是:所述的装置还包括水路结构和气路结构,该水路结构和气路结构与控制系统相连接。

[0011] 实施本发明的技术方案,具有以下有益效果:通过将旋转轴机构、摆动轴机构及随动轴机构连接在一起,其内部形成密封的可实现光路畅通的通道,该旋转轴机构和摆动轴机构内设置有直驱电机,旋转轴机构可以实现在 XY 平面 360 度旋转,摆动机构可以实现有

YZ 平面 135 度摆动,从而可实现无限旋转,激光加工设备多个角度等复杂工况的加工要求。

### 附图说明

[0012] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0013] 图 1 是本发明实施例旋转激光头装置的剖面结构示意图;

[0014] 图 2 是本发明实施例旋转机构的剖面结构示意图;

[0015] 图 3 是本发明实施例摆动机构的剖面结构示意图;

[0016] 图 4 是本发明实施例的光学系统的光路示意图。

### 具体实施方式

[0017] 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。

[0018] 请参阅图 1 至图 3 所示,本发明实施例提供一种无限旋转激光头装置,包括光学系统和激光头 4,该装置包括为旋转轴机构 1、摆动轴机构 2 和随动轴机构 3,所述的旋转轴机构 1 与摆动轴机构 2 的一端连接,该摆动轴机构 2 的另一端与随动轴机构 3 连接,所述的激光头 4 设置于随动轴机构 3 上;所述的旋转轴机构 1、摆动轴机构 2 和随动轴机构 3 内部形成一密封的具有内部空腔的通道 A,所述的光学系统设置于该通道 A 内,光路在该通道 A 内实现空间运转;所述的旋转轴机构 1 上设置有旋转轴直驱电机 5,该旋转轴直驱电机 5 包括旋转轴动子 51 和旋转轴定子 52;所述的摆动轴机构 2 设置有摆动轴直驱电机 6,该摆动轴直驱电机 6 包括摆动轴动子 61 和摆动轴定子 62;所述的旋转轴机构 1 包括旋转轴内圈 11 和旋转轴外圈 12,摆动轴机构 2 包括有摆动内圈 21 和摆动外圈 22。所述的旋转轴内圈 11 与直驱电机 5 的旋转轴动子 51 连接,旋转轴外圈 12 与直驱电机 5 的定子 52 相连接;所述的摆动轴内圈 21 与摆动轴动子 61 连接,摆动轴外圈 22 与摆动轴定子 62 连接。

[0019] 如图 1 和图 2 所示,本发明实施例所述的激光头 4 装置还包括一用于支撑和定位旋转轴机构 1 的多列角接触轴承,该多列角接触轴承包括轴承内圈和轴承外圈,该轴承内圈与旋转轴机构 1 的内圈 6 联接,该轴承外圈与旋转轴外圈 12 联接,由于旋转机构 1 的旋转轴外圈 12 作为固定结构,所以旋转轴内圈 11 的支撑和定位主要依靠角接触轴承实现。旋转轴机构 1 作为本实施例装置的主体承载件,可实现 XY 平面内 360 度无限旋转功能,整体材料采用高强度铝合金,具备良好刚性和强度,以及稳定性和耐磨性,并且加工性能良好;控制系统通过直驱电机 5 的旋转轴动子 51 直接驱动旋转轴内圈 11 旋转,由于是直接驱动,减少了中间传动环节和多余的负载惯量,系统反应更快,响应更加迅速,可以满足整套装置高速度、高精度要求;本发明实施例所述的旋转轴机构 1 的内圈 6 配置旋转编码器,可精确控制旋转角度和旋转速度;多列角接触轴承作为旋转支撑,经过精密调节后,在长距离上实现高精度同轴,旋转轴内圈 11 和旋转轴外圈 12 整体配合精密,运转顺畅;在旋转轴内圈 11 和旋转轴外圈 12 相对运转过程中,也需要严密保证腔内密封,采用密封效果好的 FPM 材质密封圈,其耐高温耐磨损,能够满足腔内密封环境要求。

[0020] 如图 1 和 3 所示,本发明实施例所述的摆动轴机构 2 可实现 YZ 在平面正负 135 度来回摆动,配合旋转轴机构 1 实现空间三维轨迹,该摆动轴机构 2 同样采用高强度铝合金材

料,该摆动轴机构 2 的摆动轴直驱电机 6 带动摆动轴内环 21 高精度旋转,相比旋转轴机构 1 更加复杂和小型,在有限空间内配置摆动轴直驱电机 6,体积小,输出力矩大,带动负载运转,同时冷却水通过摆动轴机构内水路结构为电机提供足够的冷却,使其性能更加稳定。

[0021] 如图 1 所示,本发明实施例所述的随动轴机构 3 设置有激光头 4,所述的随动轴机构内设置有一可驱动随动轴机构在 Z 轴方向上下运动的环形电机,实现 z 轴上下随动,具有响应速度快等特点,可以根据加工件外形起伏,灵敏调节加工焦点变化,机构由环形电机上下驱动,焦点调节范围大,适用加工对象比较广,机构采用独立直线光栅尺作为反馈,精度更高,活动腔内采用优质材料皮腔封闭光路,有效保持了腔内气体的干燥和洁净。

[0022] 本发明实施例所述的装置还包括一控制系统,该控制系统与直驱电机、环形电机和编码器连接。

[0023] 如图 1 和图 4 所示,本发明实施例所述的光学系统包括扩束镜 8、反射镜 9 和聚焦镜 10,所述的扩束镜 8 设置于旋转轴机构 1 内,所述的反射镜 9 为两个,分别设置于摆动轴机构 2 的两端,所述的聚焦镜 10 设置于随动轴机构 3 内,如图 1 所示,其光路结构如图 4 所示。

[0024] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的权利要求范围之内。

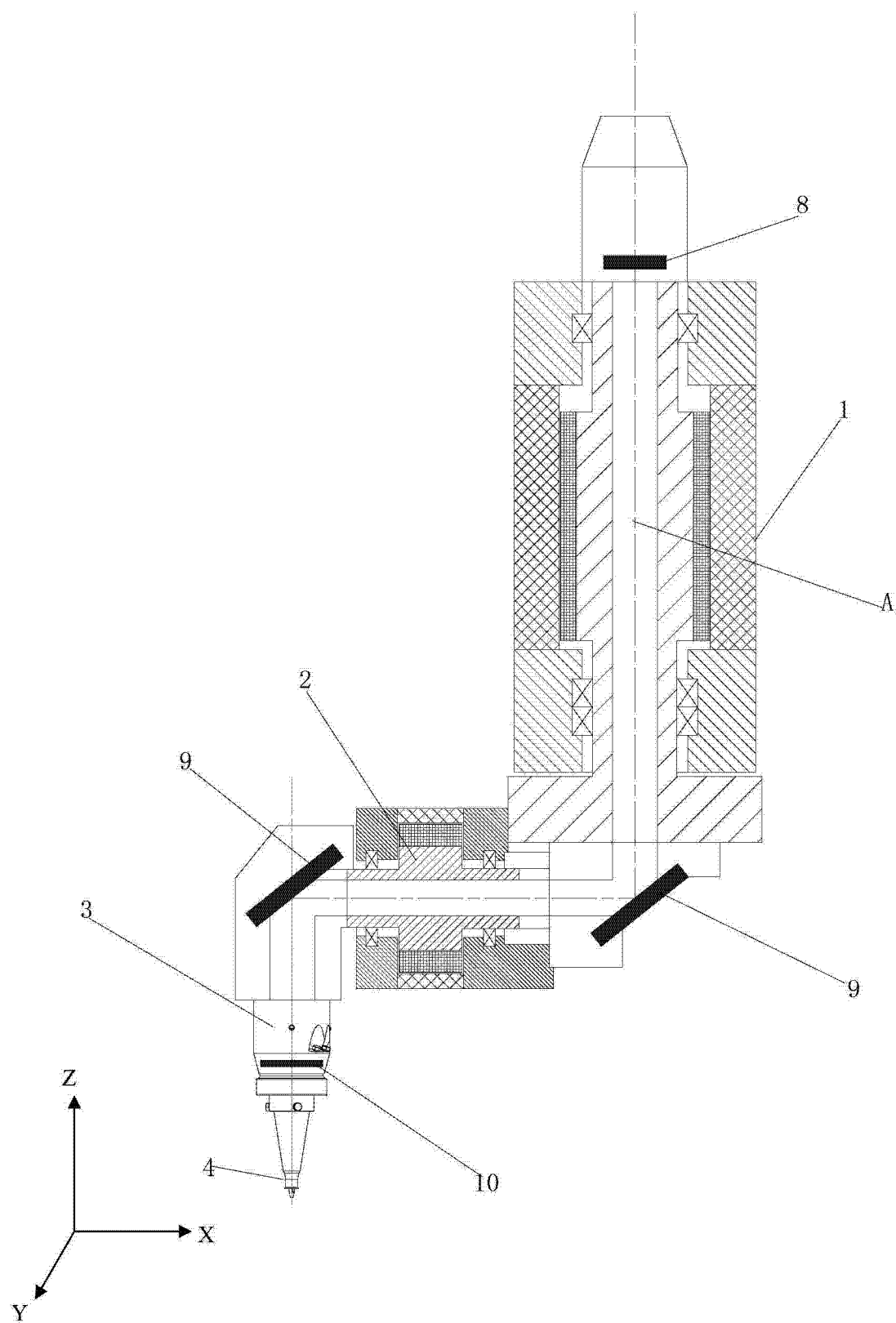


图 1

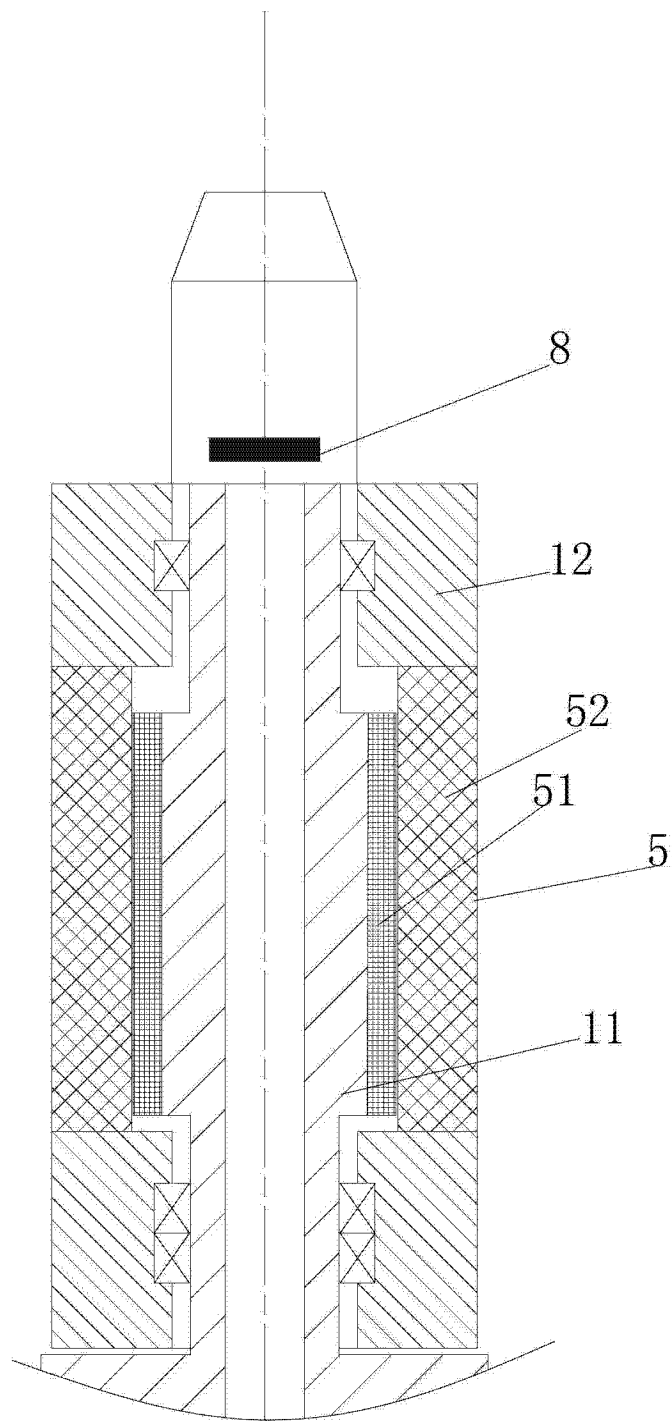


图 2

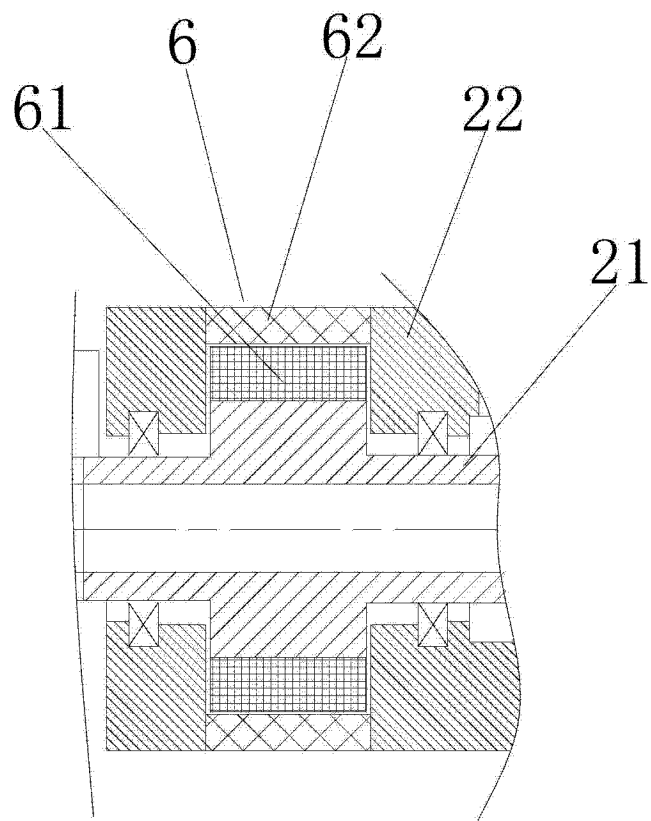


图 3

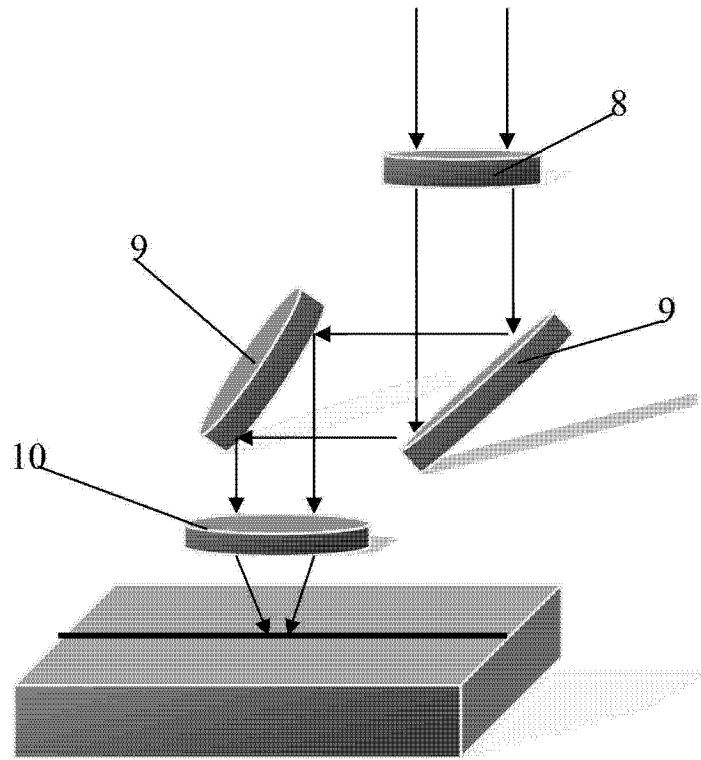


图 4