

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103128612 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201310067146.3

(22) 申请日 2013.03.04

(71) 申请人 昆山允可精密工业技术有限公司
地址 215333 江苏省苏州市昆山市开发区蓬
朗郭泽路南、六时泾路西侧

(72) 发明人 崔华

(74) 专利代理机构 北京市振邦律师事务所
11389

代理人 李朝辉

(51) Int. Cl.

B24B 3/00 (2006.01)

B24B 47/20 (2006.01)

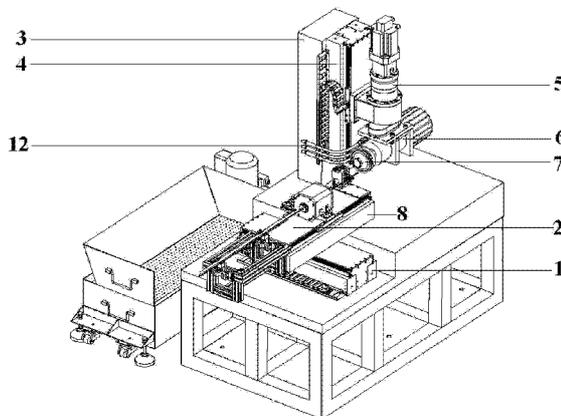
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

刀具自动进给加工装置

(57) 摘要

本发明提供一种刀具自动进给加工装置,包括位于Y轴上的自动进给系统,其包括设在X轴上的自动夹持精密旋转轴、支撑模块、支撑架,所述自动夹持精密旋转轴包括棒料夹持模块,其包括转子转接件中的活塞腔,其内含导气孔、活塞柱,所述活塞柱通过精密弹簧连接夹头柄,夹头固定在圆端盖内侧;所述支撑模块包括Y向、Z向滑台及气缸、轴套,所述气缸以平行二指夹钳为输出端;所述夹头与轴套位于同一轴线,并与平行二指夹钳协调动作。该装置以自动夹持精密旋转轴、支撑模块、支撑架构成独立模块,利用气动技术,只需预进料并简单调整即可实现刀具自动进给加工,在保证精度的同时减少上料次数、提高自动化程度,因此可提高刀具加工效率,降低成本。



1. 一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,包括:Y轴、自动进给系统、立柱、Z轴、第一精密旋转轴、主轴、砂轮组;

所述Y轴固定在机床水平面上,所述自动进给系统包括X轴,其通过X轴沿水平面垂直安装在Y轴上,整体沿Y轴方向运动,所述立柱固定在Y轴、自动进给系统后侧的机床水平面上,其上安装有垂直于水平面的Z轴,所述第一精密旋转轴安装在Z轴上,其沿Z轴方向运动,所述主轴固定在第一精密旋转轴下方,其为前端安装有砂轮组的高速旋转轴;

所述自动进给系统还包括:自动夹持精密旋转轴、支撑模块、支撑架,所述自动夹持精密旋转轴安装在X轴上,其沿X轴方向运动,包括:外观防护模块、驱动模块、棒料夹持模块,所述驱动模块包括转子转接件,其以螺栓固定在电机转子上,所述棒料夹持模块包括活塞腔、导气孔、导气环槽、活塞柱、圆端盖、夹头柄、夹头,所述活塞腔位于转子转接件中,其腔内含有带导气孔的导气环槽,所述导气环槽与安装座上的气管接头连接,所述活塞腔内还含有活塞柱,其侧壁通过活塞柱外O形圈与活塞腔内壁贴合,所述活塞柱前端通过精密弹簧和穿过圆端盖的夹头柄固定螺钉与夹头柄连接,所述圆端盖内侧通过夹头安装环固定有夹头;

所述支撑模块安装在X轴上,其位于自动夹持精密旋转轴与砂轮组之间,包括相互垂直安装的Y向滑台、Z向滑台,其分别通过Y向调节旋钮、Z向调节旋钮控制滑台沿Y轴、Z轴方向运动,所述支撑模块还包括气缸、轴套,所述气缸的输出端为平行二指夹钳;所述夹头、轴套位于同一轴线,所述夹头、平行二指夹钳通过气动开关协调动作,其夹紧、放松状态相反;

所述支撑架位于自动夹持精密旋转轴前端沿X轴方向的向外延伸处,其还包括二维调整座、V型槽。

2. 根据权利要求1所述的一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,所述砂轮组上安装有用于加工包括前刀角、后刀角在内的七个刀具特征的砂轮。

3. 根据权利要求1所述的一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,所述主轴可随第一精密旋转轴做一定角度的旋转。

4. 根据权利要求1所述的一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,还包括固定在主轴后端的喷嘴,其用于在砂轮磨削加工时提供切削液。

5. 根据权利要求1所述的一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,在所述活塞柱内部,以及转子转接件内、外部均安装有O形密封圈。

6. 根据权利要求1所述的一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,所述轴套、夹头可根据刀具棒料的外径尺寸进行拆卸、替换。

7. 根据权利要求1所述的一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,所述支撑模块还包括用于固定滑台位置的滑台锁定螺钉。

8. 一种刀具自动进给加工装置的使用方法,其特征在于,含有以下步骤:

Q1:将刀具棒料放置在支撑架的V型槽中,沿X轴方向送料,棒料依次穿过夹头和轴套,直至靠近砂轮组;

Q2:在控制系统中选择加工程序;

Q3:开启气动开关,夹头夹紧棒料,自动夹持精密旋转轴带动棒料旋转,同时X轴带动自动夹持精密旋转轴和棒料沿X轴方向做进给运动;

Q4 :刀具加工完成后,由砂轮组整根切断, X 轴带动自动夹持精密旋转轴和棒料继续沿 X 轴方向做进给运动,开始加工下一根刀具;

Q5 :X 轴达到进给终点后停止运动,关闭气动开关,平行二指夹钳夹紧棒料,夹头放松棒料, X 轴自动返回至进给起点处;

Q6 :开启气动开关,夹头再次夹紧棒料,平行二指夹钳再次放松棒料,自动夹持精密旋转轴再次带动棒料旋转,同时 X 轴再次带动自动夹持精密旋转轴和棒料沿 X 轴方向做进给运动,重复上述步骤,实现刀具棒料的连续自动加工。

9. 根据权利要求 8 所述的一种刀具连续自动加工装置的使用方法,其特征在于,在所述步骤 Q3、Q4、Q5 中,还含有以下步骤:

Q7 :开启气动开关,通过气管接头向导气环槽提供压缩空气,压缩空气通过导气孔通向活塞腔,使活塞腔内压力增大,推动活塞柱向外退出活塞腔,活塞柱推动夹头柄向外运动,使精密弹簧压缩;

Q8 :夹头柄持续向外运动,直至挤压到夹头,夹头外端向心收缩,将刀具棒料夹紧;

Q9 :电机带动转子旋转,转子带动夹头柄、圆端盖、夹头以及刀具棒料旋转,为刀具加工过程提供圆周方向的进给运动;

Q10 :关闭气动开关,活塞腔内压力消失,精密弹簧将活塞柱推回至活塞腔中,活塞柱带动夹头柄向内运动,夹头恢复松弛状态,将刀具棒料放松。

10. 根据权利要求 8 所述的一种刀具连续自动加工装置的使用方法,其特征在于,在所述步骤 Q1 之前,还含有以下步骤:

Q11 :手动旋转 Y 向调节旋钮、Z 向调节旋钮,沿 Y 轴方向、Z 轴方向微调轴套的位置,直至刀具棒料从自动夹持精密旋转轴穿出后能够继续顺利穿过轴套。

刀具自动进给加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及精密刀具加工设备领域,特别涉及一种刀具自动进给加工装置。

背景技术

[0002] 刀具(Cutting Tool)作为数控机床中加工精密零件的专业工具,其自身精度对于零件的加工精度可产生直接影响。精密零件是刀具通过切削作用切除掉工件余料而制得的,在这个过程中,刀具与零件表面存在直接接触和摩擦,并不断磨损直至报废。提高零件的加工精度,可通过保持刀具切削刃口锐利程度,以及提高刀具转速的方法实现,然而后者主要与高精密切削主轴的关键技术有关,而这些技术目前仍较难获取。与之相比,降低刀具的加工成本、提高生产效率和产品数量,也是具有较强实用性和可行性的方法。

[0003] 在相关技术中,采用由 X 轴、Y 轴、Z 轴(坐标轴)和 B 轴、C 轴(精密旋转轴)组成的五轴联动精密磨床,其中 X 轴、Y 轴构成水平面垂直二维运动平台,Z 轴垂直于该水平面,B 轴固定在 Z 轴上,带有砂轮组的主轴固定在 B 轴下方的输出端,棒料放置在 C 轴上。然而相关技术所使用的设备并不适宜于装夹、加工细长形状的刀具棒料,因为受布局方式所限,长棒料在加工过程中存在旋转振动偏差过大、容易弯曲变形的问题,而这会导致刀具加工精度不足和棒料报废率升高。因此,只能预先将长刀具棒料截取成实际刀具长度的胚料,再逐根上料加工,这种加工方式的工艺繁琐,需要人工频繁上料,进而造成加工效率的下降和生产成本的上升,不利于大批量、高精度刀具的生产需求。

发明内容

[0004] 针对现有刀具加工装置无法将长棒料直接加工成多根刀具所导致的工艺繁琐、频繁上料、效率低、成本高的上述缺陷和问题,本发明的目的是提供一种能够在长棒料上连续性地自动加工刀具的刀具自动进给加工装置。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:一种刀具自动进给加工装置,其特征在于,包括:Y 轴、自动进给系统、立柱、Z 轴、第一精密旋转轴、主轴、砂轮组;

[0006] 所述 Y 轴固定在机床水平面上,所述自动进给系统包括 X 轴,其通过 X 轴沿水平面垂直安装在 Y 轴上,整体沿 Y 轴方向运动,所述立柱固定在 Y 轴、自动进给系统后侧的机床水平面上,其上安装有垂直于水平面的 Z 轴,所述第一精密旋转轴安装在 Z 轴上,其沿 Z 轴方向运动,所述主轴固定在第一精密旋转轴下方,其为前端安装有砂轮组的高速旋转轴。

[0007] 所述自动进给系统还包括:自动夹持精密旋转轴、支撑模块、支撑架,所述自动夹持精密旋转轴安装在 X 轴上,其沿 X 轴方向运动,包括:外观防护模块、驱动模块、棒料夹持模块,所述驱动模块包括转子转接件,其以螺栓固定在电机转子上,所述棒料夹持模块包括活塞腔、导气孔、导气环槽、活塞柱、圆端盖、夹头柄、夹头,所述活塞腔位于转子转接件中,其腔内含有带导气孔的导气环槽,所述导气环槽与安装座上的气管接头连接,所述活塞腔内还含有活塞柱,其侧壁通过活塞柱外 O 形圈与活塞腔内壁贴合,所述活塞柱前端通过精密弹簧和穿过圆端盖的夹头柄固定螺钉与夹头柄连接,所述圆端盖内侧通过夹头安装环固

定有夹头；

[0008] 所述支撑模块安装在 X 轴上,其位于自动夹持精密旋转轴与砂轮组之间,包括相互垂直安装的 Y 向滑台、Z 向滑台,其分别通过 Y 向调节旋钮、Z 向调节旋钮控制滑台沿 Y 轴、Z 轴方向运动,所述支撑模块还包括气缸、轴套,所述气缸的输出端为平行二指夹钳;所述夹头、轴套位于同一轴线,所述夹头、平行二指夹钳通过气动开关协调动作,其夹紧、放松状态相反;

[0009] 所述支撑架位于自动夹持精密旋转轴前端沿 X 轴方向的向外延伸处,其还包括二维调整座、V 型槽。

[0010] 作为上述技术方案的优选,所述砂轮组上安装有用于加工包括前刀角、后刀角在内的七个刀具特征的砂轮。

[0011] 作为上述技术方案的优选,所述主轴可随第一精密旋转轴做一定角度的旋转。

[0012] 作为上述技术方案的优选,还包括固定在主轴后端的喷嘴,其用于在砂轮磨削加工时提供切削液。

[0013] 作为上述技术方案的优选,在所述活塞柱内部,以及转子转接件内、外部均安装有 O 形密封圈。

[0014] 作为上述技术方案的优选,所述轴套、夹头可根据刀具棒料的外径尺寸进行拆卸、替换。

[0015] 作为上述技术方案的优选,所述支撑模块还包括用于固定滑台位置的滑台锁定螺钉。

[0016] 本发明还提供一种刀具自动进给加工装置的使用方法,其特征在于,含有以下步骤:

[0017] Q1:将刀具棒料放置在支撑架的 V 型槽中,沿 X 轴方向送料,棒料依次穿过夹头和轴套,直至靠近砂轮组;

[0018] Q2:在控制系统中选择加工程序;

[0019] Q3:开启气动开关,夹头夹紧棒料,自动夹持精密旋转轴带动棒料旋转,同时 X 轴带动自动夹持精密旋转轴和棒料沿 X 轴方向做进给运动;

[0020] Q4:刀具加工完成后,由砂轮组整根切断,X 轴带动自动夹持精密旋转轴和棒料继续沿 X 轴方向做进给运动,开始加工下一根刀具;

[0021] Q5:X 轴达到进给终点后停止运动,关闭气动开关,平行二指夹钳夹紧棒料,夹头放松棒料,X 轴自动返回至进给起点处;

[0022] Q6:开启气动开关,夹头再次夹紧棒料,平行二指夹钳再次放松棒料,自动夹持精密旋转轴再次带动棒料旋转,同时 X 轴再次带动自动夹持精密旋转轴和棒料沿 X 轴方向做进给运动,重复上述步骤,实现刀具棒料的连续自动加工。

[0023] 作为上述使用方法的优选,在所述步骤 Q3、Q4、Q5 中,还含有以下步骤:

[0024] Q7:开启气动开关,通过气管接头向导气环槽提供压缩空气,压缩空气通过导气孔通向活塞腔,使活塞腔内压力增大,推动活塞柱向外退出活塞腔,活塞柱推动夹头柄向外运动,使精密弹簧压缩;

[0025] Q8:夹头柄持续向外运动,直至挤压到夹头,夹头外端向心收缩,将刀具棒料夹紧;

[0026] Q9:电机带动转子旋转,转子带动夹头柄、圆端盖、夹头以及刀具棒料旋转,为刀具加工过程提供圆周方向的进给运动;

[0027] Q10:关闭气动开关,活塞腔内压力消失,精密弹簧将活塞柱推回至活塞腔中,活塞柱带动夹头柄向内运动,夹头恢复松弛状态,将刀具棒料放松。

[0028] 作为上述使用方法的优选,在所述步骤 Q1 之前,还含有以下步骤:

[0029] Q11:手动旋转 Y 向调节旋钮、Z 向调节旋钮,沿 Y 轴方向、Z 轴方向微调轴套的位置,直至刀具棒料从自动夹持精密旋转轴穿出后能够继续顺利穿过轴套。

[0030] 本发明提供的刀具自动进给加工装置,采用具有自动夹持功能的精密旋转轴,并配合以支撑模块和支撑架,组成一个独立功能模块以取代传统的 X 轴-精密旋转轴二维运动平台模式,并利用精密气动技术,实现了刀具的自动进给加工。该装置只需预先进料并做简单调整,即可连续地自动进给加工多根刀具,在保证精度的同时减少上料次数、提高自动化程度,因此提高了精密刀具的加工效率,降低了成本。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图 1 为本发明实施例的刀具自动进给加工装置的结构示意图。

[0033] 图 2 为本发明实施例的刀具自动进给加工装置的自动进给系统的结构示意图。

[0034] 图 3 为本发明实施例的刀具自动进给加工装置的自动夹持精密旋转轴的结构示意图。

[0035] 图 4 为本发明实施例的刀具自动进给加工装置的支撑模块的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明的附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 如图 1 所示,本发明实施例提供的一种刀具自动进给加工装置,包括:Y 轴 1、自动进给系统 2、立柱 3、Z 轴 4、第一精密旋转轴 5、主轴 6、砂轮组 7;所述 Y 轴 1 固定在机床水平面上,所述自动进给系统 2 包括 X 轴 8,其通过 X 轴 8 沿水平面垂直安装在 Y 轴 1 上,整体沿 Y 轴方向运动,所述立柱 3 固定在 Y 轴 1、自动进给系统 2 后侧的机床水平面上,其上安装有垂直于水平面的 Z 轴 4,所述第一精密旋转轴 5 安装在 Z 轴 4 上,其沿 Z 轴方向运动,所述主轴 6 固定在第一精密旋转轴 5 下方,其为前端安装有砂轮组 7 的高速旋转轴。

[0038] 如图 2 所示,所述自动进给系统 2 还包括:自动夹持精密旋转轴 9、支撑模块 10、支撑架 11;所述自动夹持精密旋转轴 9 安装在 X 轴 8 上,其沿 X 轴方向运动,所述支撑模块 10 安装在 X 轴 8 上,其位于自动夹持精密旋转轴 9 与砂轮组 7 之间,所述支撑架 11 位于自动夹持精密旋转轴 9 前端沿 X 轴方向的向外延伸处,其还包括二维调整座 301、V 型槽 302。

[0039] 如图 3 所示,所述自动夹持精密旋转轴 9 包括:外观防护模块、驱动模块、棒料夹持模块,所述驱动模块包括转子转接件 101,其以螺栓固定在电机转子上,所述棒料夹持模块包括活塞腔 102、导气孔 103、导气环槽 104、活塞柱 105、圆端盖 106、夹头柄 107、夹头 108,所述活塞腔 102 位于转子转接件 101 中,其腔内含有带导气孔 103 的导气环槽 104,所述导气环槽 104 与安装座上的气管接头连接,所述活塞腔 102 内还含有活塞柱 105,其侧壁通过活塞柱外 O 形圈 109 与活塞腔 102 内壁贴合,所述活塞柱 105 前端通过精密弹簧 110 和穿过圆端盖 106 的夹头柄固定螺钉 111 与夹头柄 107 连接,所述圆端盖 106 内侧通过夹头安装环 112 固定有夹头 108。

[0040] 如图 4 所示,所述支撑模块 10 包括相互垂直安装的 Y 向滑台 201、Z 向滑台 202,其分别通过 Y 向调节旋钮 203、Z 向调节旋钮 204 控制滑台沿 Y 轴、Z 轴方向运动,所述支撑模块 10 还包括气缸 205、轴套 206,所述气缸 205 的输出端为平行二指夹钳 207。

[0041] 所述夹头 108、轴套 206 位于同一轴线,所述夹头 108、平行二指夹钳 207 通过气动开关协调动作,其夹紧、放松状态相反;

[0042] 在所述砂轮组 7 上安装有用于加工包括前刀角、后刀角在内的七个刀具特征的砂轮。所述主轴 6 可随第一精密旋转轴 5 做一定角度的旋转。所述轴套 206、夹头 108 可根据刀具棒料的外径尺寸进行拆卸、替换。

[0043] 如图 1 所示,还包括固定在主轴 6 后端的喷嘴 12,其用于在砂轮磨削加工时提供切削液。

[0044] 如图 3 所示,在所述活塞柱 105 内部安装有活塞柱内 O 形圈 113,在所述转子转接件 101 内、外部分别安装有转子转接件内 O 形圈 114、转子转接件外 O 形圈 115。

[0045] 如图 4 所示,所述支撑模块 10 还包括用于固定滑台位置的滑台锁定螺钉 208。

[0046] 本发明实施例还提供相应的使用方法,含有以下步骤:将刀具棒料放置在支撑架 11 的 V 型槽 302 中,沿 X 轴方向送料,棒料依次穿过夹头 108 和轴套 206,直至靠近砂轮组 7;在控制系统中选择加工程序;开启气动开关,夹头 108 夹紧棒料,自动夹持精密旋转轴 9 带动棒料旋转,同时 X 轴 8 带动自动夹持精密旋转轴 9 和棒料沿 X 轴方向做进给运动;刀具加工完成后,由砂轮组 7 整根切断,X 轴 8 带动自动夹持精密旋转轴 9 和棒料继续沿 X 轴方向做进给运动,开始加工下一根刀具;X 轴 8 达到进给终点后停止运动,关闭气动开关,平行二指夹钳 207 夹紧棒料,夹头 108 放松棒料,X 轴 8 自动返回至进给起点处;开启气动开关,夹头 108 再次夹紧棒料,平行二指夹钳 207 再次放松棒料,自动夹持精密旋转轴 9 再次带动棒料旋转,同时 X 轴 8 再次带动自动夹持精密旋转轴 9 和棒料沿 X 轴方向做进给运动,重复上述步骤,实现刀具棒料的连续自动加工。

[0047] 作为上述使用方法的优选,还按照以下步骤执行:开启气动开关,通过气管接头向导气环槽 104 提供压缩空气,压缩空气通过导气孔 103 通向活塞腔 102,使活塞腔 102 内压力增大,推动活塞柱 105 向外退出活塞腔 102,活塞柱 105 推动夹头柄 107 向外运动,使精密弹簧 110 压缩;夹头柄 107 持续向外运动,直至挤压到夹头 108,夹头 108 外端向心收缩,将刀具棒料夹紧;电机带动转子旋转,转子带动夹头柄 107、圆端盖 106、夹头 108 以及刀具棒料旋转,为刀具加工过程提供圆周方向的进给运动;关闭气动开关,活塞腔 102 内压力消失,精密弹簧 110 将活塞柱 105 推回至活塞腔 102 中,活塞柱 105 带动夹头柄 107 向内运动,夹头 108 恢复松弛状态,将刀具棒料放松。

[0048] 作为上述使用方法的优选,还预先执行以下步骤:手动旋转Y向调节旋钮203、Z向调节旋钮204,沿Y轴方向、Z轴方向微调轴套206的位置,直至刀具棒料从自动夹持精密旋转轴9穿出后能够继续顺利穿过轴套206。

[0049] X轴、Y轴、Z轴、第一精密旋转轴、自动夹持精密旋转轴均经过防水密封处理,能够在刀具加工的湿切环境中正常工作。

[0050] 转子转接件通过螺钉直接固定在电机的转子上,中间不经过其它传动机构,避免产生回转间隙而影响传动精度。

[0051] 本发明提供的刀具连续自动加工装置,在精密旋转轴中集成了自动夹持进给功能,并配合以支撑模块和支撑架,构成一个同时具备直线运动、旋转运动、自动夹持、稳定支撑、连续进给功能的独立模块。将该模块与Y轴、Z轴、砂轮组等原有部件相结合,并利用精密气动技术,通过开闭气动开关控制夹头与平行二指夹钳的协调动作,实现了刀具棒料的自动进给加工,从而可以在一根长棒料上进行多根刀具的连续加工,减少上料次数、提高效率;同时,在形状细长的棒料两端分别以支撑模块轴套和支撑架V型槽进行支撑,还解决了棒料由于受力弯曲、旋转振动所导致的加工精度不足甚至报废的问题,因此提高了刀具批量生产中的加工稳定性和成品率。

[0052] 使用该装置时,只需预先将足够长的刀具棒料进料并做简单调整,即可实现无需人工干预的自动连续加工。这很好地解决了传统刀具磨床不支持长棒料连续加工所导致的进料频繁、效率低、成本高的缺陷,在保证加工精度的前提下,提高了刀具机加的自动化程度,从而为精密刀具的大批量生产提供了更强的可行性。

[0053] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

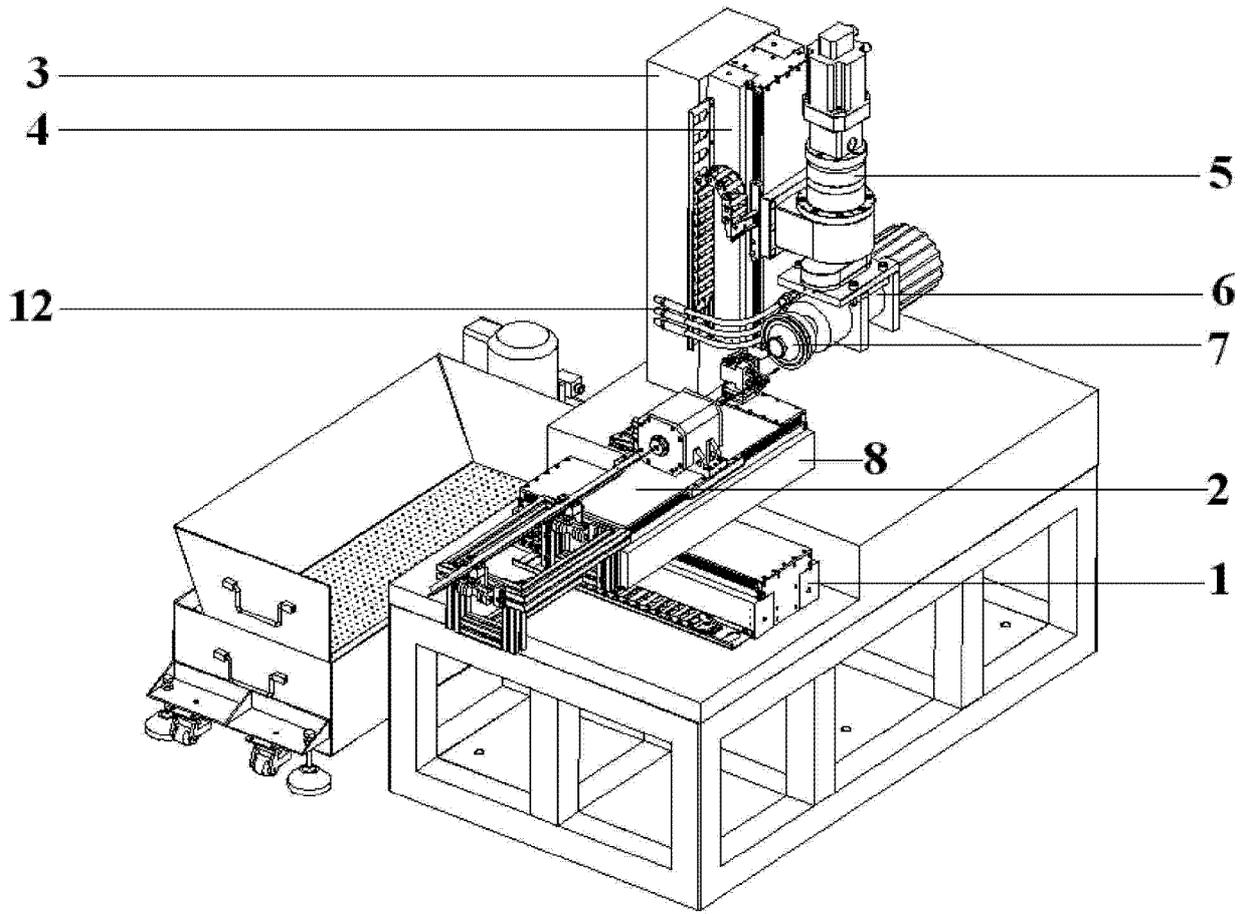


图 1

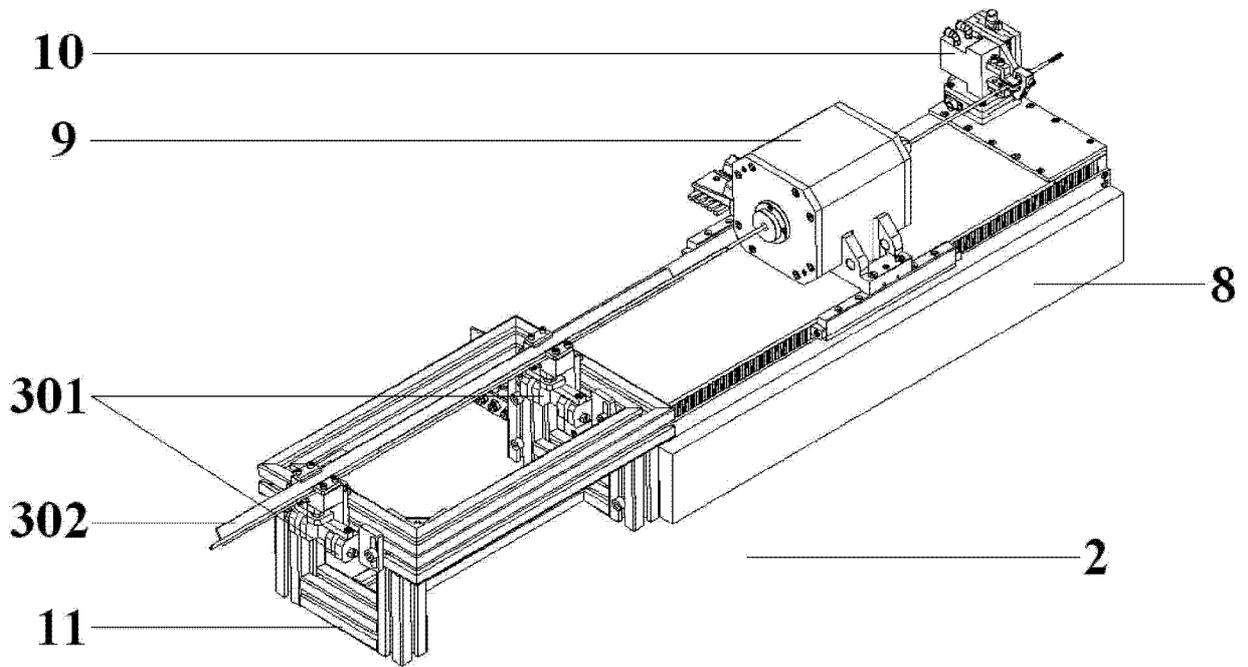


图 2

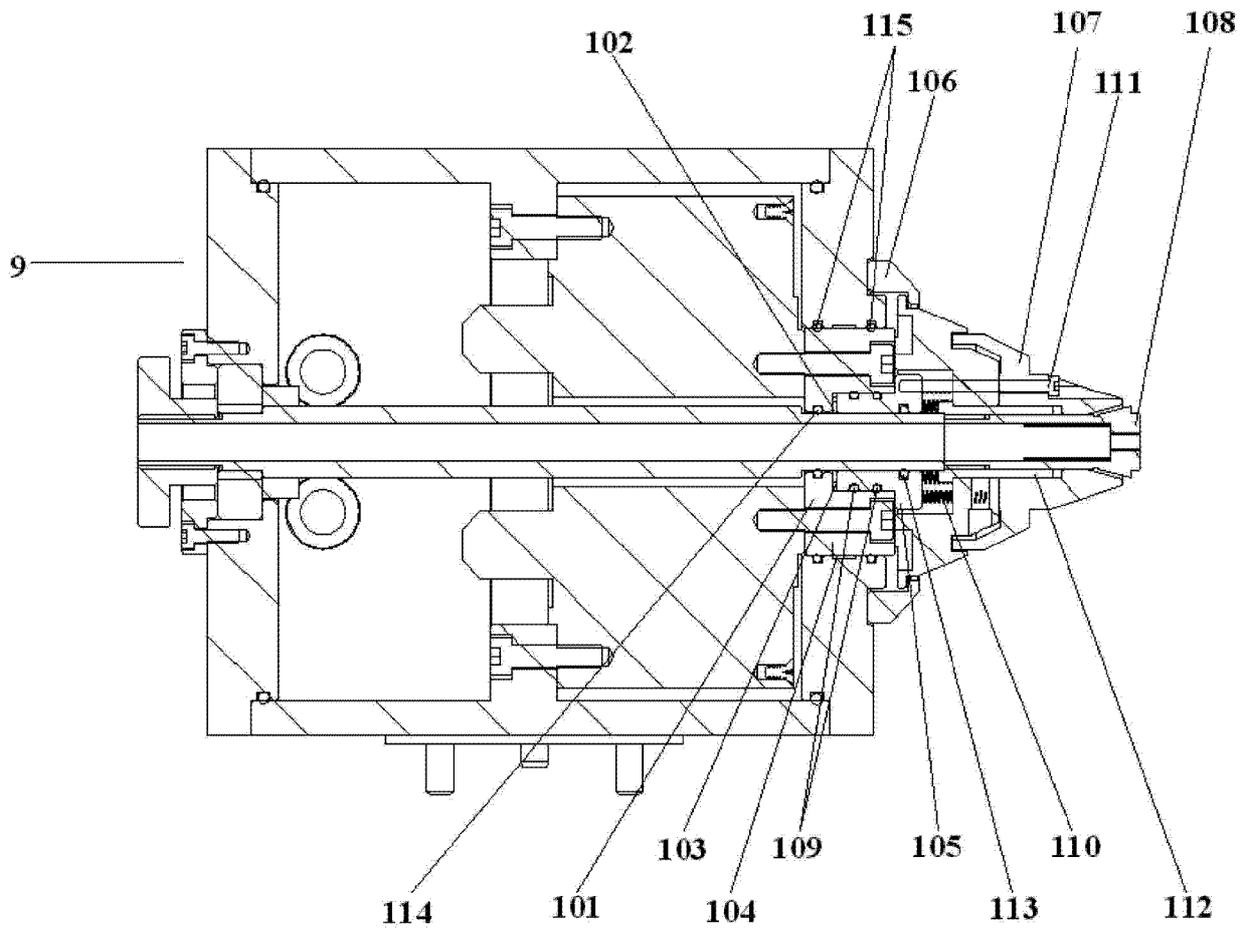


图 3

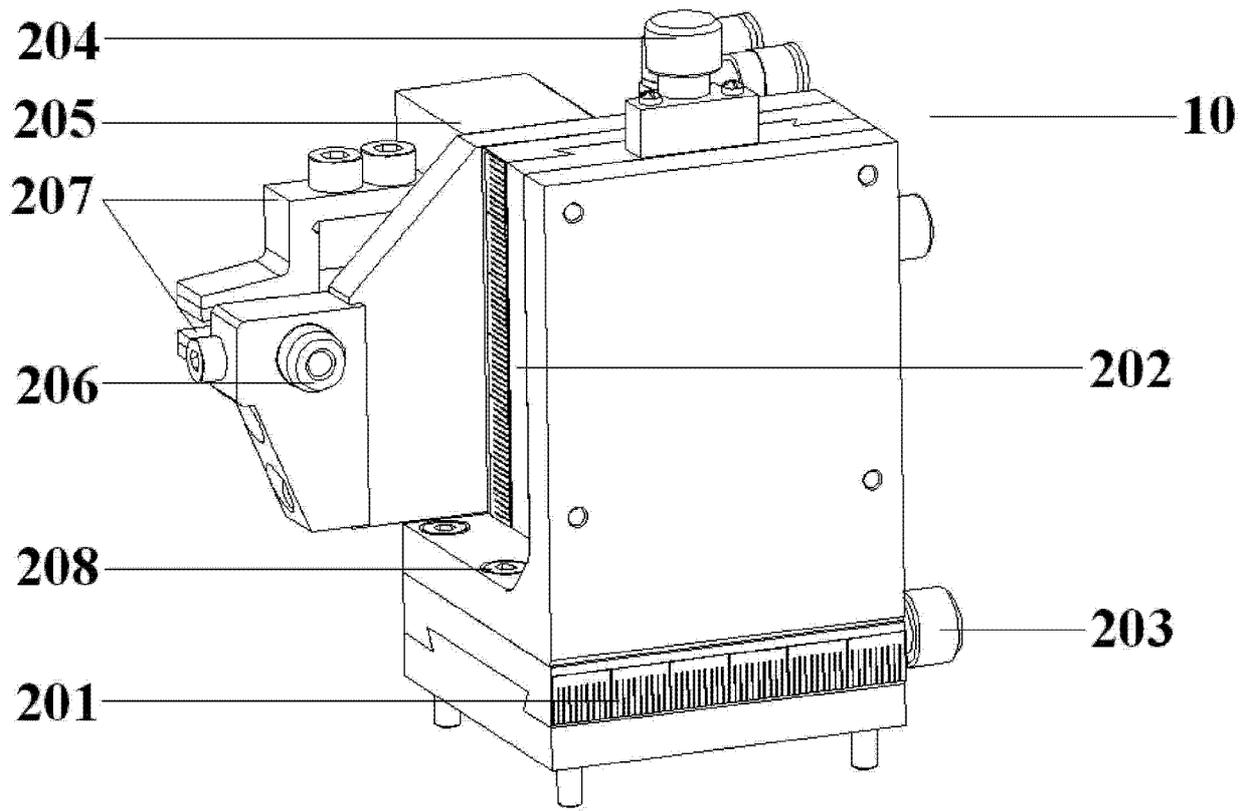


图 4