



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108177152 A
(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201711447399.8

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 华南智能机器人创新研究院
地址 528315 广东省佛山市顺德区乐从镇
岭南大道南2号中欧中心F座四层
申请人 广东省智能制造研究所

(72)发明人 梁佳楠 何永伦 周磊 谭军民

(74)专利代理机构 佛山市广盈专利商标事务所
(普通合伙) 44339

代理人 李俊

(51)Int.Cl.

B25J 11/00(2006.01)

B25J 18/00(2006.01)

B25J 9/00(2006.01)

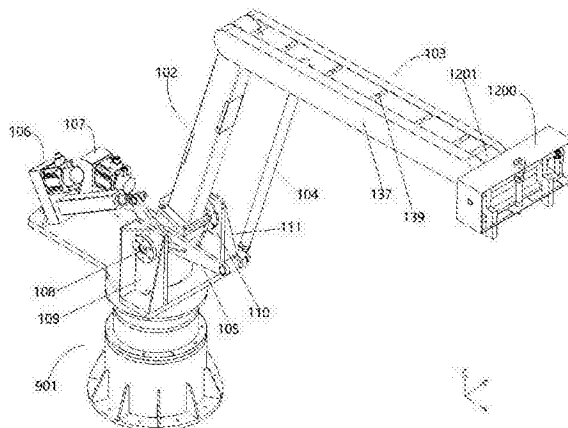
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

一种用于定位喷漆的高速机器人

(57)摘要

本发明提供了一种用于定位喷漆的高速机器人,包括高速三轴模块、电动夹爪和喷漆头。该用于定位喷漆的平面机器人将驱动元件设置于底部的平台上,第一臂和第二臂除了自身重量以及配套的连杆重量外,没有额外的重量、末端移动速度较快且旋转底座的转动惯性小;电动夹爪的驱动元件置于关节臂的外部,第二臂末端只包括夹爪本体,负载较轻;采用电动方式驱动夹爪,冲击力较小,不会对机械臂的运动造成影响;采用电动夹爪对工件进行夹紧定位后进行喷漆作业,作业效率较高。



1. 一种用于定位喷漆的高速机器人,其特征在于,包括高速三轴模块、电动夹爪和喷漆头;

所述高速三轴模块包括旋转底座、第一臂、第二臂、第一连杆、第二连杆、第一臂驱动组件和第一连杆驱动组件;

所述旋转底座包括旋转底座电机、减速器、联轴器、平台;

所述旋转底座电机的外壳固定于一旋转底座电机支架上,转轴沿z正向布置并与所述减速器的输入端连接;

所述减速器的输出端与联轴器的输入端连接,所述联轴器的输出端与所述平台连接;

所述旋转底座电机经所述减速器和联轴器驱动所述平台旋转;

所述平台与xy平面平行,在所述平台x正向上,设置有y向相对的第一基转轴连接件和第二基转轴连接件;一圆柱形的第一基转轴固定在所述第一基转轴连接件上;一圆柱形的第二基转轴固定在所述第二基转轴连接件上;

所述第一基转轴轴线和所述第二基转轴轴线分别与y轴平行;

所述第一臂始端铰接于所述第二基转轴上,末端与所述第二臂始端铰接;

所述第一连杆始端铰接于所述第一基转轴上,末端与所述第二连杆始端铰接;

所述第二连杆末端铰接与所述第二臂中部或末端上;

所述第一臂、第二臂、第一连杆和第二连杆构成一四连杆机构;

所述第一臂驱动组件安装于所述平台上,用于驱动所述第一臂绕所述第二基转轴转动;

所述第一连杆驱动组件安装于所述平台上,用于驱动所述第一连杆绕所述第一基转轴转动;

所述电动夹爪上设置在所述第二臂末端,所述喷漆头设置在所述电动夹爪上。

2. 如权利要求1所述的用于定位喷漆的高速机器人,其特征在于,所述第一基转轴轴线与所述第二基转轴轴线共线;所述第一臂与所述第二连杆平行且长度相等;所述第一连杆平行于所述第二臂。

3. 如权利要求1所述的用于定位喷漆的高速机器人,其特征在于,所述减速器包括减速器外壳、输入轴、输入齿轮、两个直齿轮、两根曲柄轴、第一行星架、齿数相等的第一RV齿轮和第二RV齿轮、第二行星架;

在所述减速器外壳内部,从z负向至z正向,依次安装有所述第二行星架、第二RV齿轮、第一RV齿轮、第一行星架;

所述第一行星架和第二行星架基于外周的角接触轴承配合在所述减速器外壳内壁;所述减速器外壳内壁对应于所述第一RV齿轮、第二RV齿轮的位置上,均匀安装有比所述第一RV齿轮和第二RV齿轮齿数数量多一的针齿;

所述输入轴和所述两根曲柄轴从减速器外壳z负向起,依次穿过所述第二行星架、第二RV齿轮、第一RV齿轮、第一行星架;

所述输入轴末端处于所述第一行星架的通孔中并与所述输入齿轮相连接,所述两根曲柄轴末端处于所述第一行星架的通孔中并分别与所述两个直齿轮相连接;

所述两个直齿轮对称布置于所述输入齿轮外并与所述输入齿轮啮合;

所述曲柄轴从z正向至z负向,分别为第一转轴部、第一曲柄部、第二曲柄部和第二转轴

部；

在所述曲柄轴中，所述第一转轴部外周基于圆锥滚子轴承配合在所述第一行星架的通孔内壁；所述第二转轴部外周基于圆锥滚子轴承配合在所述第二行星架的通孔内壁；所述第一转轴部和第二转轴部的轴线共线并与所述输入轴轴线平行；

所述两根曲柄轴的第一曲柄部分别基于滚针轴承与所述第一RV齿轮连接；所述两根曲柄轴的第二曲柄部分别基于滚针轴承与所述第二RV齿轮的通孔内壁连接；

所述第一RV齿轮与所述第二RV齿轮在所述两根曲柄轴的带动下，啮合至所述针齿上；

所述第一行星架、第二行星架、第一RV齿轮和第二RV齿轮上，设置有散热孔。

4. 如权利要求3所述的用于定位喷漆的高速机器人，其特征在于，所述第一RV齿轮和所述第二RV齿轮的z正向面和z负向面上，分别设置有耐磨陶瓷涂层。

5. 如权利要求1所述的用于定位喷漆的高速机器人，其特征在于，所述第一臂驱动组件包括第一臂驱动底座、第一臂驱动电机、第一臂驱动丝杆、第一臂驱动滑块和第一臂驱动连接件；

所述第一臂驱动底座铰接在所述平台的x负向上；

所述第一臂驱动丝杆和第一臂驱动滑块安装于一第一臂驱动外壳内，所述第一臂驱动滑块套在所述第一臂驱动丝杆上，所述第一臂驱动连接件与所述第一臂驱动滑块连接固定；所述第一臂驱动连接件与所述第一臂始端连接固定，并与所述丝杆同轴；

所述第一臂驱动外壳与所述第一臂驱动电机并排固定于所述第一臂驱动底座上；所述第一臂驱动电机的转轴和所述第一臂驱动丝杆的一端在所述第一臂驱动底座内基于齿轮连接传动；

所述第一臂驱动连接件驱动所述第一臂绕所述第二基转轴转动。

6. 如权利要求1所述的用于定位喷漆的高速机器人，其特征在于，所述第一连杆驱动组件包括第一连杆驱动底座、第一连杆驱动电机、第一连杆驱动丝杆、第一连杆驱动滑块和第一连杆驱动连接件；

所述第一连杆驱动底座铰接在所述平台的x负向上；

所述第一连杆驱动丝杆和第一连杆驱动滑块安装于第一连杆驱动外壳内，所述第一连杆驱动滑块套在所述第一连杆驱动丝杆上，所述第一连杆驱动连接件与所述第一连杆驱动滑块连接固定；所述第一连杆驱动连接件与所述第一连杆始端连接固定，并与所述丝杆同轴；

所述第一连杆驱动外壳与所述第一连杆驱动电机并排固定于所述第一连杆驱动底座上；所述第一连杆驱动电机的转轴和所述第一连杆驱动丝杆的一端在所述第一连杆驱动底座内基于齿轮连接传动；

所述第一连杆驱动连接件驱动所述第一连杆绕所述第一基转轴转动。

7. 如权利要求1所述的任意一项用于定位喷漆的高速机器人，其特征在于，所述电动夹爪包括夹爪本体、夹爪软轴、夹爪驱动电机；

所述夹爪本体包括夹爪外壳、夹爪输入轴、第一夹爪锥齿轮、第二夹爪锥齿轮、夹爪丝杆、夹爪一、夹爪二、夹爪滑块一、夹爪滑块二、夹爪滑轨；

所述夹爪外壳为盒状结构，所述夹爪输入轴滑动安装于所述夹爪外壳背面上，一端伸出所述夹爪外壳且端面设置有用与与所述夹爪软轴连接的夹爪输入盲孔，另一端位于所述

夹爪外壳内部并与所述第一夹爪锥齿轮连接固定；

所述第二锥齿轮与所述第一夹爪锥齿轮垂直啮合并与所述夹爪丝杆连接固定；

所述夹爪丝杆两端滑动安装于所述夹爪外壳两侧面之间，以轴向中截面为分界面，所述分界面两侧开有旋向相反的丝杆螺纹；

所述夹爪一和夹爪二始端基于螺纹配合分别安装在所述夹爪丝杆的所述分界面两侧的丝杆螺纹上，末端伸出所述夹爪外壳底面；

所述夹爪滑块一、夹爪滑块二分别与所述夹爪一和夹爪二连接固定；所述夹爪滑轨安装于所述夹爪外壳内腔底部，所述夹爪滑块一、夹爪滑块二滑动配合在所述夹爪滑轨上；

所述夹爪驱动电机固定在所述夹爪外壳外部，输出端基于所述夹爪软轴与所述夹爪输入轴连接实现传动。

8. 如权利要求7所述的用于定位喷漆的高速机器人，其特征在于，所述喷漆头固定在所述夹爪外壳上；所述喷漆头的喷漆口从所述夹爪外壳底面伸出；所述喷漆口上安装有喷漆模具头。

9. 如权利要求8所述的用于定位喷漆的高速机器人，其特征在于，所述电动夹爪还包括夹爪扭矩限制器；所述夹爪驱动电机通过所述夹爪扭矩限制器与所述夹爪软轴的始端连接。

10. 如权利要求9所述的用于定位喷漆的高速机器人，其特征在于，所述夹爪软轴包括软轴输入接口、软轴输出接口、软管、软轴芯；

所述软轴芯可转动的内套在于所述软管内部，输入端与所述软轴输入接口连接固定，输出端与所述软轴输出接口连接固定。

一种用于定位喷漆的高速机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人领域,具体涉及到一种用于定位喷漆的高速机器人。

背景技术

[0002] 机器人可以分为并联机器人和串联机器人,其中,串联机器人常见的类型有关节机器人。常见的关节机器人,其每一臂的驱动元件安装于与前臂连接的关节上,随着臂数量的增多,每一臂的负载会相应增加,导致臂的驱动动力元件体积增加、臂的运动速度减慢、臂的精度减少等问题,不利于关节机器人末端的高速化。

[0003] 因此,需要一种臂负载较小、工作末端运行速度较快的关节机器人。

发明内容

[0004] 为了实现机器人臂的轻量化和工作末端的高速化,本发明提供了一种用于定位喷漆的高速机器人,包括高速三轴模块、电动夹爪和喷漆头;

[0005] 所述高速三轴模块包括旋转底座、第一臂、第二臂、第一连杆、第二连杆、第一臂驱动组件和第一连杆驱动组件;

[0006] 所述旋转底座包括旋转底座电机、减速器、联轴器、平台;

[0007] 所述旋转底座电机的外壳固定于一旋转底座电机支架上,转轴沿z正向布置并与所述减速器的输入端连接;

[0008] 所述减速器的输出端与联轴器的输入端连接,所述联轴器的输出端与所述平台连接;

[0009] 所述旋转底座电机经所述减速器和联轴器驱动所述平台旋转;

[0010] 所述平台与xy平面平行,在所述平台x正向上,设置有y向相对的第一基转轴连接件和第二基转轴连接件;一圆柱形的第一基转轴固定在所述第一基转轴连接件上;一圆柱形的第二基转轴固定在所述第二基转轴连接件上;

[0011] 所述第一基转轴轴线和所述第二基转轴轴线分别与y轴平行;

[0012] 所述第一臂始端铰接于所述第二基转轴上,末端与所述第二臂始端铰接;

[0013] 所述第一连杆始端铰接于所述第一基转轴上,末端与所述第二连杆始端铰接;

[0014] 所述第二连杆末端铰接与所述第二臂中部或末端上;

[0015] 所述第一臂、第二臂、第一连杆和第二连杆构成一四连杆机构;

[0016] 所述第一臂驱动组件安装于所述平台上,用于驱动所述第一臂绕所述第二基转轴转动;

[0017] 所述第一连杆驱动组件安装于所述平台上,用于驱动所述第一连杆绕所述第一基转轴转动;

[0018] 所述电动夹爪上设置在所述第二臂末端,所述喷漆头设置在所述电动夹爪上。

[0019] 本发明提供的用于定位喷漆的平面机器人将驱动元件设置于底部的平台上,第一臂和第二臂除了自身重量以及配套的连杆重量外,没有额外的重量、末端移动速度较快且

旋转底座的转动惯性小；电动夹爪的驱动元件置于关节臂的外部，第二臂末端只包括夹爪本体，负载较轻；采用电动方式驱动夹爪，冲击力较小，不会对机械臂的运动造成影响；采用电动夹爪对工件进行夹紧定位后进行喷漆作业，作业效率较高。

附图说明

[0020] 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的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0021] 图1示出了本发明实施例用于定位喷漆的高速机器人的三维结构示意图；

[0022] 图2示出了本发明实施例用于定位喷漆的高速机器人的正视图；

[0023] 图3示出了本发明实施例第一臂的正视图；

[0024] 图4示出了本发明实施例第一连杆的正视图；

[0025] 图5示出了本发明实施例的运动结构简图；

[0026] 图6示出了本发明实施例用于定位喷漆的高速机器人正视图的局部放大图；

[0027] 图7示出了本发明实施例旋转底座正视全剖视图；

[0028] 图8示出了本发明实施例减速器正视透视图一；

[0029] 图9示出了本发明实施例减速器俯视图；

[0030] 图10示出了本发明实施例减速器正视透视图二；

[0031] 图11示出了本发明实施例第一行星架俯视图；

[0032] 图12示出了本发明实施例第一RV齿轮俯视图；

[0033] 图13示出了本发明实施例联轴器正视剖视图；

[0034] 图14示出了本发明实施例的电动夹爪三维结构示意图；

[0035] 图15示出了本发明实施例的电动夹爪正视图；

[0036] 图16示出了本发明实施例的夹爪二末端剖面视图；

[0037] 图17示出了本发明实施例的夹爪软轴结构示意图。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，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它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0039] 图1示出了本发明实施例用于定位喷漆的高速机器人的三维结构示意图，图2示出了本发明实施例平面机械臂模块的前视图。

[0040] 本发明实施例的用于定位喷漆的高速机器人包括高速三轴模块、电动夹爪1200和喷漆头1140；

[0041] 所述高速三轴模块包括旋转底座、第一臂、第二臂、第一连杆、第二连杆、第一臂驱动组件和第一连杆驱动组件；

[0042] 所述旋转底座包括旋转底座电机、减速器、联轴器、平台；

[0043] 所述旋转底座电机的外壳固定于一旋转底座电机支架上,转轴沿z正向布置并与所述减速器的输入端连接;

[0044] 所述减速器的输出端与联轴器的输入端连接,所述联轴器的输出端与所述平台连接;

[0045] 所述旋转底座电机经所述减速器和联轴器驱动所述平台旋转;

[0046] 所述平台101与xy平面平行,具体实施中,平台101顶面为一平面,该平面与xy平面平行,形状不唯一。

[0047] 以下先对位于平台上方的部件进行介绍,再对旋转底座进行介绍,最后再对电动夹爪进行介绍。

[0048] 在所述平台x正向上,设置有y向相对的第一基转轴连接件109和第二基转轴连接件111;一圆柱形的第一基转轴固定在所述第一基转轴连接件109上;一圆柱形的第二基转轴固定在所述第二基转轴连接件111上。第一基转轴和第二基转轴的轴线分别于y轴平行,为了工作末端运动轨迹计算的便利性,通常将第一基转轴和第二基转轴的轴线设置为共线,具体实施中,还可以将第一基转轴和第二基转轴设置为一个整体,一体加工与安装。由于视角的关系,第一基转轴和第二基转轴在附图中并没有完全显示,但由于该部件的结构以及设置形式较为容易理解,因此不另外设置附图对其进行介绍。

[0049] 第一基转轴和第二基转轴主要用于将第一臂102始端和第一连杆105始端悬空至设定的高度上,使第一基转轴和第二基转轴与平台之间留有空间供第一臂102和第一连杆105运动,避免第一臂102和第一连杆105与平台101产生干涉。

[0050] 图1示出了本发明实施例的第一臂三维结构示意图,图3示出了本发明实施例第一臂结构正视图。具体实施中,第一臂102可采用空心柱状结构,在减轻其自重的同时,维持一定的刚性。所述第一臂102始端铰接于所述第二基转轴110上,末端与所述第二臂103始端铰接;为了供第一臂驱动组件107安装连接,第一臂102在始端背离末端的方向上,延伸出第一臂连接件,第一臂连接件与第一臂驱动组件的输出端铰接。需要说明的是第一臂连接件和第一臂是相对固定的,且第一臂连接件的轴向长度小于第一臂的轴向长度,基于杠杆原理,可以使第一臂连接件的微小位移,经第二基转轴110支点后,放大至第一臂末端的大距离位移,有利于第一臂末端的快速运动。

[0051] 图1示出了本发明实施例的第一连杆三维结构示意图,图4示出了本发明实施例第一连杆结构正视图。第一连杆105始端铰接于所述第一基转轴108上,末端与所述第二连杆104始端铰接;为了供第一连杆驱动组件103安装连接,第一连杆105在始端背离末端的方向上,延伸出第一连杆连接件,第一连杆连接件与第一连杆驱动组件106的输出端铰接。需要说明的是第一连杆连接件和第一连杆是相对固定的,且第一连杆连接件的轴向长度小于第一连杆的轴向长度,基于杠杆原理,可以使第一连杆连接件的微小位移,经第一基转轴108支点,放大至第一连杆末端的大距离位移,有利于第一连杆末端的快速运动。

[0052] 图1示出了本发明实施例的第二臂三维结构示意图。第二臂103始端铰接在第一臂102末端上。具体实施中,为了第二臂103的轻量化,第二臂103可采用以下结构:第二臂103由两块第二臂盖板137组成,两块第二臂盖板137始端分别y向相对的铰接在第一臂102末端的y正向面和y负向面上;两块第二臂盖板137之间通过第二臂固定件139连接固定。

[0053] 第二连杆104始端铰接在第一连杆105末端上,末端铰接在第二臂103的中部或第

二臂103的末端上。具体实施中,第二连杆104常采用空心连杆以减轻其重量。

[0054] 进一步的,第一臂102、第二臂103、第一连杆105和第二连杆104可采用密度较小的铝或铝合金作为材料,以进一步减轻其重量。

[0055] 图5示出了本发明实施例第一臂、第二臂、第一连杆、第二连杆的运动简图,结合图2示出的正视图,分别用直线代替第一臂、第二臂、第一连杆、第二连杆,分别用圆圈代替各个铰接点,其中,各铰接点的命名如下:第一基转轴和第二基转轴设置在同一直线上,该位置概括为第一铰接点121,第一连杆105末端与第二连杆104始端的铰接点为第二铰接点122,第一臂102末端与第二臂103始端的铰接点为第三铰接点123,第二连杆104末端与第二臂103的铰接点为第四铰接点124;由该运动简图可得出,第一臂102、第二臂103、第一连杆105和第二连杆104构成一四连杆机构。

[0056] 具体实施中,可将第二臂103的末端设置在第四铰接点124上,由于此时第二臂103的末端距离第四铰接点124较近,基于杠杆原理可知,第二臂103的末端相对于第二臂103的始端的位移呈缩小作用,有利于提高第二臂103的末端控制精度;但基于四连杆机构的结构限制,该设置方式会导致第二臂103末端的活动范围较小。

[0057] 因此,具体实施中,亦可延长第二臂103的长度,使末端外伸出第四铰接点124,该设置方式有利于增加第二臂103的活动范围,使其能适合更多的工作环境。

[0058] 具体实施中,虽然任意结构的四连杆机构均可实现第二臂末端的相应位移控制,但为了使第二臂末端的控制计算更为方便,本发明实施例的四连杆机构的各边长可设置为如下参数:所述第一臂102与所述第二连杆104平行且长度相等;所述第一连杆105平行于所述第二臂103;此时,本发明实施例的四连杆机构呈平行四边形,第一臂102和第二连杆104的姿态相同,第二臂103和第一连杆105的姿态相同,末端的计算可基于第一连杆长度、第一臂长度、第二臂长度、第一连杆与第一臂之间夹角快速得出,使软件的控制更为简单。

[0059] 以上为本发明实施例的平面机械臂模块的机械结构介绍,在本发明实施例中,该四连杆机构具有两个动连杆,分别为第一臂102和第一连杆105,通过控制第一臂102和第一连杆105的运动,可实现第二臂103末端的运动,以下对第一臂和第一连杆的驱动进行介绍。

[0060] 需要说明的是,第一臂始端和第一连杆始端分别铰接于第二基转轴和第一基转轴上,当第一基转轴和第二基转轴一体加工时,第一臂和第一连杆以一体加工的基转轴作为回转支点,但二者之间的运动是相对独立的,相互间不干扰。

[0061] 图6示出了本发明实施例的第一连杆驱动组件的局部放大图。所述第一连杆驱动组件包括第一连杆驱动底座130、第一连杆驱动电机131、第一连杆驱动连接件133、第一连杆驱动丝杆134和第一连杆驱动滑块135;

[0062] 所述第一连杆驱动底座130铰接所述平台的x负向上,铰接点为第一连杆驱动底座铰接点120。第一连杆驱动电机131固定于所述第一连杆驱动底座130上;第一连杆驱动电机131的转轴伸入第一连杆驱动底座130内;所述第一连杆驱动丝杆134和第一连杆驱动滑块135安装于第一连杆驱动外壳136内,所述第一连杆驱动滑块135套在所述第一连杆驱动丝杆134上,所述第一连杆驱动连接件133与所述第一连杆驱动滑块135连接固定;所述第一连杆驱动连接件133与所述第一连杆驱动丝杆134同轴,并与所述第一连杆105始端连接固定;

[0063] 所述第一连杆驱动外壳136与所述第一连杆驱动电机131并排固定于所述第一连

杆驱动底座130上;所述第一连杆驱动电机131的转轴和所述第一连杆驱动丝杆134的一端在所述第一连杆驱动底座130内基于齿轮连接并进行传动。

[0064] 具体实施中,通过第一连杆驱动电机131驱动第一连杆驱动丝杆134转动,并带动第一连杆驱动滑块135沿第一连杆驱动丝杆134的轴向运动;第一连杆驱动连接件133受到第一连杆驱动滑块135驱动并绕第一基转轴转动,通过杠杆原理带动第一连杆绕第一基转轴转动。

[0065] 同理,第一臂驱动组件结构与第一连杆驱动组件结构相同,其中,第一连杆驱动底座铰接点129和第一连杆驱动底座铰接点120常设置于一平行于y轴的直线上,并采用一体加工的方式设置,其余结构部件相同,不再重复进行介绍。

[0066] 需要说明的是,第一连杆驱动丝杆与第一连杆轴线处于同一直线时,或第一臂驱动丝杆与第一臂处于同一直线时,本发明实施例的平面机械臂模块会具有一个运动死区,第一连杆或第一臂无法有效的受到控制并进行运动;因此,具体实施中,第一连杆连接件和第一臂连接件通常设置为分别于第一连杆和第一臂不在同一直线上,以避免发生该情况。

[0067] 以下对位于平台下方的旋转底座进行介绍。

[0068] 图1示出了本发明实施例旋转底座三维结构示意图,图7示出了本发明实施例的减速器全剖视图,其中,由于减速器207的剖视图较为复杂,在整体结构图上表达不清晰,后面会就减速器207的具体结构进行介绍。

[0069] 本发明实施例提供的旋转底座包括包括旋转底座电机206、减速器207、联轴器208、平台204。

[0070] 旋转底座电机206的外壳固定于一旋转底座电机支架201上,转轴沿z正向布置并与所述减速器的输入端连接。在本发明实施例中,旋转底座电机支架201同时充当整个旋转底座的支撑件,因此,本发明实施例的旋转底座电机支架201为圆桶状,底板背离圆心向外延伸,在底板和旋转底座电机支架201之间设置有多个加强肋,以提供更好的稳定性能,具体实施中,该旋转底座电机支架201可通过铸造的方式进行一体加工,此外,在该旋转底座电机支架201顶部通过一块中部开有通孔的顶板进行封盖,在为减速器支架202提供固定点的同时,减少灰尘的进入。旋转底座电机201固定在旋转底座电机支架201内腔中,具体位置为底板的中部上,转轴朝向z正向。

[0071] 具体实施中,结合本发明实施例的旋转底座结构特点,旋转底座电机支架201和后文介绍的减速器支架202、联轴器支架203可通过一体铸造进行成型,以增强旋转底座的整体刚性。

[0072] 在旋转底座电机206上方的为减速器207,减速器207的输入端与旋转底座电机206的转轴连接,输出端与联轴器的输入端连接。

[0073] 本发明实施例的减速器安装在减速器支架202的中部,图8示出了本发明实施例的减速器的透视视图一,因为减速器具有对称性,因此只示出对称平面其中一侧的视图,便于理解。本发明实施例的减速器包括减速器外壳216、输入轴210、输入齿轮211、两个直齿轮213、两根曲柄轴212、第一行星架214、齿数相等的第一RV齿轮218和第二RV齿轮219、第二行星架226。

[0074] 在减速器外壳216内部,从z负向至z正向,依次安装有第二行星架226、第二RV齿轮219、第一RV齿轮218、第一行星架214。

[0075] 其中,所述第一行星架226和第二行星架214基于外周的角接触轴承215安装于所述减速器外壳216内壁;所述减速器外壳216内壁对应于所述第一RV齿轮218、第二RV齿轮219的位置上,均匀安装有比所述第一RV齿轮和第二RV齿轮齿数数量多一的针齿217。

[0076] 所述第一行星架214上中部设置有供输入齿轮转动的输入齿轮通孔261,所述输入齿轮通孔对称向外延伸出供直齿轮转动的直齿轮通孔262;输入齿轮211安装在输入齿轮通孔中,两个直齿轮213分别安装在两个直齿轮通孔中;两个直齿轮213对称布置于所述输入齿轮211外并与所述输入齿轮211啮合。

[0077] 所述输入轴210和所述两根曲柄轴212从外壳z负向起,依次穿过所述第二行星架226、第二RV齿轮219、第一RV齿轮218、第一行星架214;所述输入轴210末端处于所述第一行星架214的输入齿轮通孔中并与其中的输入齿轮211相连接,所述两根曲柄轴212末端处于所述第一行星架的直齿轮通孔中并分别与其中的所述两个直齿轮213相连接。

[0078] 需要说明的是,输入齿轮和直齿轮之间通过直齿啮合,因此,输入齿轮和直齿轮之间只会在xy平面上存在相互作用力,z方向上的作用力几乎接近于零,因此,在进行结构设计、受力计算等方面设计时,只需着重考虑xy平面上的作用力即可;在z向上,只需要考虑输入齿轮和直齿轮的自重及安装方式,而不用进行有关于z向受力的计算。

[0079] 两根曲柄轴212的结构相同,其中,每根曲柄轴212包括分别位于所述曲柄轴两端的转轴部和中部的第一曲柄部、第二曲柄部,从z负向开始,依次为第二转轴部225、第二曲柄部224、第一曲柄部223、第一转轴部222。

[0080] 其中,直齿轮213安装于第一转轴部222的端部,具体实施中,还可以将第一转轴部222的端部外周加工为直齿面;位于直齿轮213和第一曲柄部223之间的第一转轴部222上套有圆锥滚子轴承220,曲柄轴212基于该圆锥滚子轴承220与第一行星架214配合连接。需要说明的是,两根曲柄轴212在该位置上的圆锥滚子轴承220同时与第一行星架214连接。

[0081] 曲柄轴212的第一曲柄部223基于滚针轴承221与第一RV齿轮连接;曲柄轴212的第二曲柄部224基于滚针轴承221与第二RV齿轮连接;需要说明的是,两根曲柄轴212的第一曲柄部223同时与第一RV齿轮连接,连接位置关于第一RV齿轮的轴线对称,由于两根曲柄轴212的第一曲柄部223分别为转向相反的偏心转动运动,第一RV齿轮的运动轨迹为摆线运动;同理,第二RV齿轮的运动轨迹为外摆线轨迹;由于第一RV齿轮和第二RV齿轮外周为与其相配合的针齿,第一RV齿轮和第二RV齿轮的齿相继啮合在针齿上,进行力的传递。

[0082] 以上为减速器各部件之间的连接关系,本发明实施例的减速器在实际运行中,主要由前级减速和后级减速组成

[0083] 前级减速为由输入齿轮和两个直齿轮之间组成的正齿轮减速机构;后级减速主要由曲柄轴、RV齿轮、外壳上的针齿之间组成的差动齿轮减速机构。

[0084] 在前级的正齿轮减速机构中,输入齿轮和直齿轮按照齿数比进行减速,如本发明实施例的输入齿轮为12齿,直齿轮为42齿,减速比为3.5,即输入轴带动输入齿轮转动3.5圈,直齿轮转动1圈。

[0085] 在后级的差动齿轮减速机构中,具体为摆线针轮减速机构,本发明实施例的RV齿轮齿数为39,减速机外壳的针齿数量较RV齿轮齿数大一,为40;曲柄轴转一周,RV齿轮和减速机外壳之间相对转动1个齿的角度,即RV齿轮和减速机外壳之间相对转动1周,曲柄轴需要转动40周,因此,后级的差动齿轮减速机构的减速比为40,因此,本发明实施例的减速器

的总减速比为140。

[0086] 如果将第一行星架和第二行星架固定,则曲柄轴的转轴轴向相对应固定,此时,可使用减速器外壳作为减速器的输出端;如果将减速器外壳固定,则第一行星架和第二行星架可作为输出端。考虑到减速器安装的环境,常用的实施方式为将减速器外壳固定,使用第一行星架和第二行星架作为减速器的输出端。

[0087] 具体实施中,还要考虑到减速器外壳内的部件z方向上的固定方式,由于本发明实施例的减速器主要依靠齿的啮合传递功率,且输入齿轮和直齿轮、RB齿轮和齿针之间均为直齿配合,各部件主要在xy平面上受力,因此,z向上只需提供一定的支撑力,保证零部件不从减速器外壳内脱出即可。

[0088] 图10示出了本发明实施例的减速器透视视图二,该透视视图主要用于显示第一行星架214和第二行星架226之间的连接方式。本发明实施例依靠第一行星架214、第二行星架226和减速器外壳216间的配合方式实现减速器外壳内的零部件在z向上的固定。具体固定方式为:

[0089] 第一行星架214在其角接触轴承215上方,线径增加,在重力作用压在角接触轴承上;第二行星架226基于贯穿第二RV齿轮219和第一RV齿轮218的螺钉263与第一行星架214连接紧固一体;第二行星架在其角接触轴承下方,线径增加,在螺钉263锁紧时,压紧在角接触轴承上。

[0090] 结合图9示出的本发明实施例减速器俯视图,本发明实施例的第一行星架214和第二行星架226共使用四组螺钉263进行锁紧,一方面,第一行星架214和第二行星架226之间形成一个夹紧力,将二者之间的第一RV齿轮和第二RV齿轮夹紧,确保其能在对应于减速器外壳的针齿位置上啮合;另一方面,第一行星架214和第二行星架226分别安装于第一RV齿轮和第二RV齿轮的两侧,并连接至两根曲柄轴上,可较为平衡的对减速器外壳给予RB齿轮的反作用力进行输出。

[0091] 具体运行中,输入轴210为输入端;输入轴210与输入齿轮211连接,输入齿轮211的转速与输入轴210转速相同;输入齿轮211与直齿轮213连接进行前级减速。

[0092] 直齿轮213带动曲柄轴212转动,曲柄轴212带动第一RV齿轮218和第二RV齿轮219交错摆动,相继与减速机外壳的针齿进行啮合;由于本发明实施例的减速机外壳216固定,减速机后级减速的具体表现为曲柄轴212绕输入轴缓慢周转;由于第一行星架214和第二行星架226与两根曲柄轴212连接,因此,第一行星架214在曲柄轴212的带动下,绕输入轴210缓慢周转,可作为输出端与其他零部件进行连接。

[0093] 同理,第二行星架226也可作为输出端。

[0094] 由以上所述的减速器结构可知,第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第二行星架之间,z向上主要通过夹紧的方式进行固定;由于该减速器运作时,第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第二行星架相互间是相互转动的,接触面之间为相互滑动的,因此,具体实施中,第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第二行星架的z向的接触面需加工成光滑表面,以减少摩擦力。由于第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第二行星架材质常采用金属材质,因此,在减速器静止时,光滑接触面之间可能会发生分子运动,形成粘连,容易对减速器造成磨损。

[0095] 因此,具体实施中,可采用在曲柄轴上,第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第

二行星架之间的接触位置,增加垫圈,以将第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第二行星架分隔开;增加垫圈后,第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮相互间可以形成一定的间隙,但由于垫圈与各部件的接触面积较少,高速运动时容易发生磨损造成损耗;垫圈磨损掉出的粉末容易混合进润滑脂内,润滑脂性能下降,对减速器的性能造成影响。

[0096] 因此,还可以在第二行星架和第一RV齿轮的z正向面和z负向面上,设置耐磨陶瓷涂层。

[0097] 耐磨陶瓷是以AL2O3为主要原料,以稀有金属氧化物为熔剂,经一千七百度高温焙烧而成的特种刚玉陶瓷,再分别用特种橡胶和高强度的有机/无机粘合剂组合而成的产品,具有硬度大、耐磨性能极好、重量轻、粘接牢固、耐热性能好等优良特点,结构较为稳定。在本发明实施例的减速器中,用于作为第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第二行星架之间的隔离介质,可防止第一行星架、第一RV齿轮、第二RV齿轮和第二行星架因长期静止发生分子运动,形成粘连;需要说明的是,耐磨陶瓷表面需要打磨光滑,以减少摩擦阻力。

[0098] 进一步的,本发明实施例的减速器主要用于负载较重的应用场景中,具有体积小,减速比大等特点;当负载较低,转速较快时,可对该减速器进行轻量化设计,以减轻该减速器重量。

[0099] 图9示出了本发明实施例减速器的俯视图,图11示出了本发明实施例改进后的第一行星架俯视图,第二行星架结构与第一行星架结构类似,不再做重复介绍。在图11中,粗实线表示主要受力位置第一行星架的主要受力位置,第一行星架214上的设计如下:

[0100] 第一行星架214上开有用于容纳输入轴211和输入齿轮211的输入齿轮通孔261、用于容纳曲柄轴212和直齿轮213的直齿轮通孔262。除此以外,为了实现第一行星架214的安装和动力输出,还设置有用于连接螺钉263的螺纹孔和用于与外部零部件连接的输出连接孔264。

[0101] 第一行星架214主要受力的位置包括输出连接孔264和与圆锥滚子轴承220接触的圆锥滚子轴承安装面270,在图11所示的俯视图中,由于视角的关系,圆锥滚子轴承安装面270以虚线进行示出。其中,输出连接孔264与外部的零部件输出连接,受力较大;圆锥滚子轴承安装面270主要受到减速器外壳经RV齿轮给予曲柄轴的反作用力。由于圆锥滚子轴承与圆锥滚子轴承安装面270之间为环状面接触,圆锥滚子轴承安装面270主要受力为沿曲柄轴圆周运动的切线方向,以图11所示的顺时针运动方向为例,曲柄轴基于圆锥滚子轴承给予圆锥滚子轴承安装面270的力的朝向为图11中圆锥滚子轴承安装面270上的箭头引线所示方向。

[0102] 具体实施中,为了本发明实施例减速器的轻量化,可在第一行星架214和第二行星架上开有散热孔,一方面,减轻行星架的重量,从而减轻减速器的重量;另一方面,增大其外露面积,用于加快减速器内部的散热速度,使其能在更高转速下工作。

[0103] 需要说明的是,考虑到上文所述的第一行星架的受力特点,为了避免圆锥滚子轴承安装面270和输出连接孔264因四周壁厚过薄,因应力集中而造成第一行星架的损坏,散热孔的设置因避免离圆锥滚子轴承安装面270和输出连接孔264过近;具体实施中,假如圆锥滚子轴承安装面270的半径为D1,则为了避免产生应力集中,散热孔距圆锥滚子轴承安装面270的距离至少为0.1D1;同理,输出连接孔264四周的散热孔至少距输出连接孔的距离为输出连接孔直径的十分之一。

[0104] 图12示出了改进后的第一RV齿轮俯视示意图。同理,在第一RV齿轮和第二RV齿轮上也可在设定的范围内开有散热孔。考虑到第一RV齿轮和第二RV齿轮的受力位置,分别为与曲柄轴第一曲柄部或第二曲柄部连接的曲柄部连接孔272,因此,假设曲柄部连接孔272的直径为 D_2 ,则散热孔距曲柄部连接孔的距离至少为 $0.1D_2$;除此以外,第一RV齿轮和第二RV齿轮的受力位置还包括四周的齿,因此,RV齿轮在开设散热孔设置还需注意,散热孔与外齿的齿底圆之间,至少保持一个齿高的距离。

[0105] 需要说明的是,本发明实施例提供的减速器的散热孔形状并没有限定,可针对实际负载需求和加工需求进行设计,通过散热孔的开孔面积,使该减速器在负载力和转速上取得平衡,以适应各种工况。

[0106] 经过改进的减速器,虽然因散热孔的设置,额定载荷小于未开散热孔前的额定载荷,但由于重量减轻和散热孔的设置,可适用于高速轻载运动,有利于减少该减速器的生产成本和扩展该减速器的应用场景。

[0107] 本发明实施例的减速器从动力输入端至动力输出端,共经过两级减速和两级传动,各级的减速和传动中均为线接触或面接触,负载较大;各个零部件的布置充分利用了空间,使该减速器在较小的体积内实现较大减速比的减速;行星架和RV齿轮的散热孔设置,可使该减速器应用至高转速、低负载的使用场合中,增加其适用范围。

[0108] 联轴器可分为刚性联轴器和挠性联轴器两大类。刚性联轴器不具有缓冲性和补偿两轴线相对位移的能力,要求两轴严格对中,但此类联轴器结构简单,制造成本较低,装拆维护方便,能保证两轴有较高的对中性,传递转矩较大,应用广泛。常用的有凸缘联轴器、套筒联轴器和夹壳联轴器等。

[0109] 挠性联轴器又可分为无弹性元件挠性联轴器和有弹性元件挠性联轴器,前一类只具有补偿两轴线相对位移的能力,但不能缓冲减振,常见的有滑块联轴器、齿式联轴器、万向联轴器和链条联轴器等;后一类因含有弹性元件,除具有补偿两轴线相对位移的能力外,还具有缓冲和减振作用,但传递的转矩因受到弹性元件强度的限制,一般不及无弹性元件挠性联轴器,常见的有弹性套柱销联轴器、弹性柱销联轴器、梅花形联轴器、轮胎式联轴器、蛇形弹簧联轴器和簧片联轴器等。

[0110] 图13示出了本发明实施例的联轴器结构示意图。本发明实施例采用刚性联轴器,该刚性联轴器包括联轴器支架232、联轴器外壳233、联轴器本体231、联轴器底盖230、联轴器轴承236、联轴器减速器油封234;

[0111] 所述联轴器支架232固定于所述减速器支架202上,所述联轴器外壳233安装于所述联轴器支架232中部;

[0112] 所述联轴器底盖230安装于所述联轴器外壳233的z负向并与所述减速器的第一行星架214连接固定;所述联轴器本体231z正向与所述平台204连接固定,具体的,与平台204的多孔圆盘205连接固定。

[0113] 联轴器本体231从所述联轴器外壳233的z正向伸入所述联轴器外壳233内腔,从所述联轴器外壳233的z负向穿出,与所述联轴器底盖230连接固定;

[0114] 所述联轴器减速器油封234数量为两个,分别安装于所述联轴器本体231和所述联轴器外壳233z正向和z负向的接触位置上。

[0115] 为了避免重复更换润滑油或润滑脂的麻烦,可在两个联轴器减速器油封234之间

注满润滑油或润滑脂235。

[0116] 在位于z正向的联轴器减速器油封234上方,设置有联轴器轴承236,该联轴器轴承236用于减少联轴器运行时的摩擦力。

[0117] 本发明实施例提供的高速三轴模块,其中旋转底座为第一轴,负责控制平台的转动;由于旋转底座的减速器变速比大,力负载性能和运转速度可以进行配合设计,因此,能适用于多种工况,具有良好的实用性;第一臂、第二臂分别为该用于定位喷漆的高速机器人的第二轴、第三轴,其驱动元件均安装在平台上;由于重量主要集中在平台上而不是臂上,在旋转底座高速旋转时,臂的惯性较小,有利于旋转底座的高速转动;同时,由于第一臂和第二臂上没有布置驱动元件,臂重量较轻,因此,工作末端可以达到很高的运动速度。

[0118] 图14示出了本发明实施例的电动夹爪三维结构示意图,图15示出了本发明实施例的电动夹爪右视图。本发明实施例的电动夹爪1200设置在第二臂103末端上,具体的设置方式可以为基于电动夹爪连接件1201安装于第二臂103末端。电动夹爪连接件1201固定夹在第二臂103的两块第二臂盖板137末端之间,一端从第二臂103上伸出,与电动夹爪的夹爪外壳1100背面连接。

[0119] 为了清晰展示本发明实施例的电动夹爪内部结构,附图中的电动夹爪x正面一侧敞开。本发明实施例的电动夹爪1200,包括夹爪本体、夹爪传动软轴1113、夹爪驱动电机1111;

[0120] 所述夹爪本体包括夹爪外壳1100、夹爪输入轴1104、第一夹爪锥齿轮1105、第二夹爪锥齿轮1106、夹爪丝杆1103、夹爪一1101、夹爪二1102、夹爪滑块一1121、夹爪滑块二1122、夹爪滑轨1123;

[0121] 所述夹爪外壳1100为盒状结构,所述夹爪输入轴1104滑动安装于所述夹爪外壳x负向面上,x负向端的端面上开有用于与夹爪输入软轴末端连接的夹爪输入盲孔,在图14和图15中由于视角关系不可见,具体结构可参照位于夹爪外壳1100z正向的工具输入盲孔。所述夹爪输入盲孔的截面形状可设置为除圆形以外的任意图形,考虑到市面上的常用接口形状和加工难度,具体实施中,可以将盲孔的截面形状设置为正六边形;也可以加工为截面形状为圆形的夹爪输入盲孔,基于槽和键配合进行传动。

[0122] 所述夹爪输入轴1104的x整向方向上,连接固定有第一夹爪锥齿轮1105,具体的,基于夹爪输入轴1104上的键和第一夹爪锥齿轮1105内壁的槽实现转动的传动。

[0123] 在夹爪外壳1100内部,沿y向滑动设置有一夹爪丝杆1103,具体的,可以在夹爪外壳y正向和y负向面上设置用于夹爪丝杆安装的轴承,在本发明实施例中,从夹爪滑轨1123上延伸出轴承支撑架,用于安装轴承,夹爪丝杆1103两端分别连接在轴承上。夹爪丝杆1103在y正向位置外周,连接固定有第二夹爪锥齿轮1106;第二夹爪锥齿轮1106与第一夹爪锥齿轮1105啮合,相互间轴线呈 90° 。

[0124] 需要说明的是,为了实现一根夹爪丝杆1103同时控制两个夹爪,且两个夹爪的运动方向是相反的,本发明实施例的夹爪丝杆1103螺纹以夹爪丝杆轴向的中截面为分界截面,在该分界截面y负向一侧的丝杆螺纹和在该分界截面y正向一侧的丝杆螺纹旋向相反,即其中一侧的丝杆螺纹为左螺纹,另一侧的丝杆螺纹为右螺纹。

[0125] 夹爪一1101和夹爪二1102分别设置在该分界截面的y向两侧,本发明实施例的夹爪一1101设置在该分界截面的y负向,夹爪二1102设置在该分界界面的y正向。夹爪一1101

和夹爪二1102分别配合在相对应的夹爪丝杆的丝杆螺纹上,当夹爪丝杆转动时,夹爪一1101和夹爪二1102分别沿y向做相互靠近运动或相互背离的同步运动。

[0126] 为了使夹爪一1101和夹爪二1102不会绕夹爪丝杆1103转动,在本发明实施例中,在夹爪外壳1100内腔底面上,沿y向安装有一根夹爪滑轨1123,夹爪滑轨1123上分别配合有夹爪滑块一1121和夹爪滑块二1122;夹爪滑块一1121和夹爪滑块二1122分别与夹爪一1101和夹爪二1102连接固定。

[0127] 夹爪一1101和夹爪二1102结构虽然可以设置为不同形状,但为了避免零件设计及加工的复杂性,通常将其设计为结构相同,并且关于自身x向的中截面对称的,以减低加工成本。

[0128] 本发明实施例的夹爪一和夹爪二的结构相同且关于自身y向的中截面对称,始端配合在夹爪丝杆1103上,末端从夹爪外壳1100底面伸出,用于夹持定位。为了避让中部设置的喷漆头模块1140,本发明的夹爪一1101和夹爪二1102xz平面的截面形状为之字形,夹爪的始端轴线与末端轴线在x向上具有一定距离,从而避免了喷漆头模块1140与夹爪丝杆的位置冲突;由于夹爪滑轨1123为固定部件,因此,可对夹爪滑轨1123进行切割以避让喷漆头模块1140;在形成避让的同时,还可以对两侧的夹爪滑块进行限位。

[0129] 图16示出了本发明实施例的夹爪末端截面示意图。进一步的,为了对夹爪末端进行微调,可在夹爪一末端和夹爪二末端相对的一面上,分别设置有活动夹片1131,本发明实施例以夹爪二末端进行介绍。活动夹片1131与基于一可调螺丝1133固定在所述夹爪一或夹爪二上,为了保持平衡和提高其控制精度,还可以安装微调螺杆1132。可调螺丝1133和微调螺杆1131基于螺纹配合在夹爪21102末端,相互间轴线平行,x负向端滑动嵌入安转至活动夹片1131内。

[0130] 通过控制可调螺丝1133和微调螺杆1132从夹爪二1133的y向伸出长度,即可控制活动夹片1131从夹爪二1102上的伸出距离,并影响最终夹爪一1101和夹爪二1102之间的距离。

[0131] 以上介绍的为实现夹持定位功能的结构,当夹爪输入轴1104经第一夹爪锥齿轮1105和第二夹爪锥齿轮1106带动夹爪丝杆1103转动时,夹爪一1101和夹爪二1102向相对方向或相反方向运动;当夹爪一1101和夹爪二1102向相对方向运动时,由于夹爪一1101和夹爪二1102的运动是同步的,夹持同一个尺寸的工件时,其最终的夹持位置是固定的;如果在夹爪本体上设置其他用于工件加工的部件,可以有效进行定位。

[0132] 本发明实施例以实现喷漆功能为例子,对工具末端进行介绍。

[0133] 图14示出了本发明实施例的工具末端三维结构示意图,图15示出了本发明实施例的工具末端正式示意图。本发明实施例的工具末端为喷漆头模块1140,该喷漆头模块1140包括漆料输入软管1112、漆料接口1141、喷漆头1146和喷漆模具头1147。

[0134] 喷漆头1146固定在夹爪外壳1100顶板上并与喷漆头1146连接;喷漆头1146底端穿过夹爪外壳1100底板,喷漆口上安装有喷漆模具头1146。在喷漆头1146内部,设置有漆料通道1145。

[0135] 高压漆料通过漆料输入软管1112经漆料接口1141输送至喷漆头1146,喷漆模具头1147镂空的开有需要喷漆的图案,高压漆料经喷漆头1146雾化后喷出,经喷漆模具头1147后,在工件上喷出所需的图案。

[0136] 以上为对夹爪本体的结构和运动进行介绍,进一步的,为了减轻夹爪本体的重量,本发明实施例将夹爪驱动电机1111设置在夹爪本体的外部。

[0137] 在本发明实施例中,夹爪驱动电机1111由于不需要做到精准的距离控制,因此,可选用成本较低的普通电机即可,不需要配置成本较高的伺服电机。由于本发明实施例的夹爪实现夹持是通过工件的外形结构和尺寸进行限定的,因此,可以在夹爪驱动电机1111的输出端接上扭矩限制器,具体的,夹爪驱动电机1111的转轴末端设置的扭矩限制器命名为夹爪扭矩限制器1117。

[0138] 扭矩限制器,也叫安全联轴器,扭力限制器、安全离合器,是联接主动机与工作机的一种部件,主要功能为过载保护,扭力限制器是当超载或机械故障而导致所需扭矩超过设定值时,它以打滑形式限制传动系统所传动的扭力,当过载情形消失后自行恢复联结。这样就防止了机械损坏,避免了昂贵的停机损失。本发明实施例以扭矩限制器实现判断夹持动作完成和判断打螺丝动作完成的功能。

[0139] 夹爪驱动电机1111用于驱动夹爪输入轴1104,夹爪驱动电机1111和夹爪输入轴1104之间通过夹爪软轴1113进行传动。本发明的夹爪软轴1113包括软轴输入接口、软轴输出接口、软管、软轴芯。

[0140] 图17示出了本发明实施例的夹爪软轴1113的剖面结构示意图。软轴芯1135两端分别连接有软轴输入接口1136和软轴输出接口1137,本发明的软轴输入接口1136与扭矩限制器的输出端连接。软管1134套在软轴芯1135外,软轴芯1135和软管1134之间填充有润滑脂或润滑油。

[0141] 本发明实施例的软管为钢丝编织胶管;钢丝编织胶管从内部至外部依次为耐液体的合成橡胶内胶层、中胶层、钢丝编织增强层及耐天候性能优良的合成橡胶外胶层。胶管选用特种合成橡胶配合制成,具有优良的耐油、耐热、耐老化性能,胶管承压力高,管体结合紧密,使用柔软,在压力下变形小,较为适合作为夹爪软轴的软管。

[0142] 该电动夹爪在运作时,可将夹爪驱动电机固定在某一位置上,然后通过手工操作或机械臂操作夹爪本体运动。夹爪本体在动作时,首先通过夹爪驱动电机驱动夹爪一和夹爪二相对运动,夹持工件;当夹爪一和家爪二夹持后,夹爪驱动电机上的夹爪扭矩限制器发生作用,无法继续进行夹紧,完成夹持定位,此时,夹爪本体整体与工件之间的相对位置固定。然后,喷漆头开始喷漆,在工件表面喷出所需图案,一次作业完成。

[0143] 本发明实施例提供的用于定位喷漆的高速机器人第一臂、第二臂的驱动元件安装于平台上,因此,第一臂、第二臂负载较少,均可以进行高速运动;同时,由于臂的重量减轻,臂的旋转惯性减少,旋转底座亦可进行高速运动;旋转底座的减速器可根据实际工况进行负载与速度的平衡设计,以满足更多的工作情况,具有良好的实用性;电动夹爪只有夹爪本体固定在平面机械臂上,平面机械臂负载较小;利用电机和软轴进行动力输入,冲击力较小,不易对平面机械臂造成影响;夹爪本体在较小的体积内可进行夹持定位和喷漆动作,具有良好的实用性。

[0144] 以上对本发明实施例所提供的一种用于定位喷漆的高速机器人进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为

对本发明的限制。

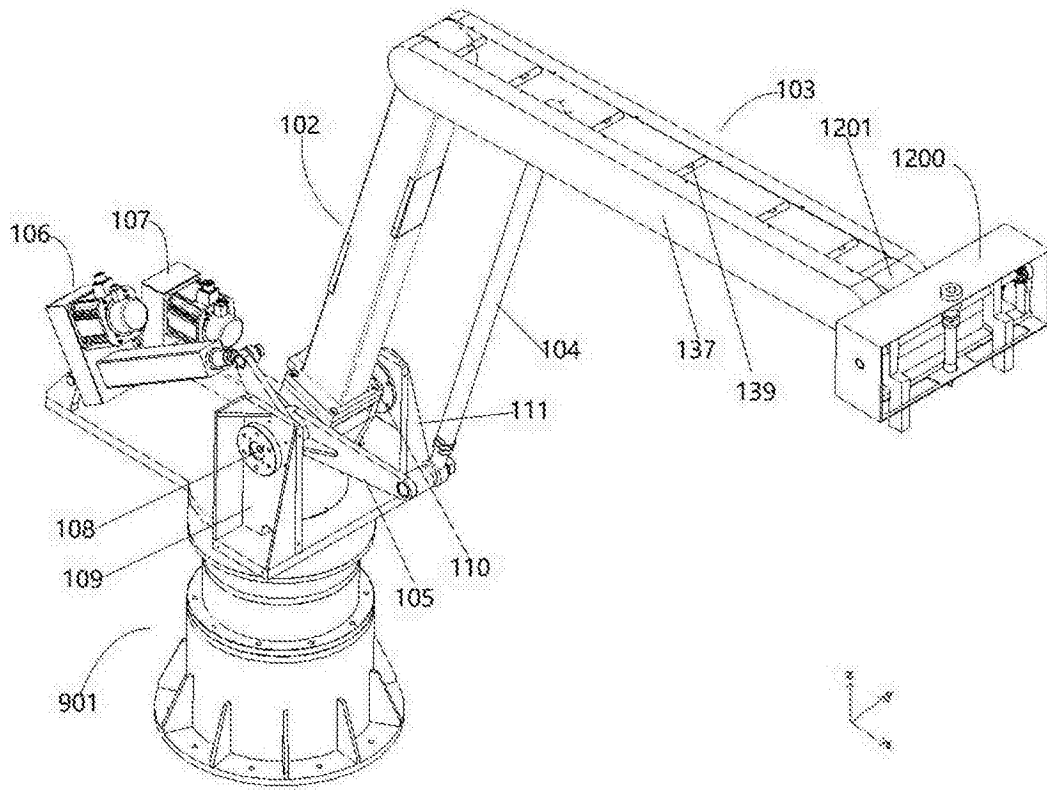


图1

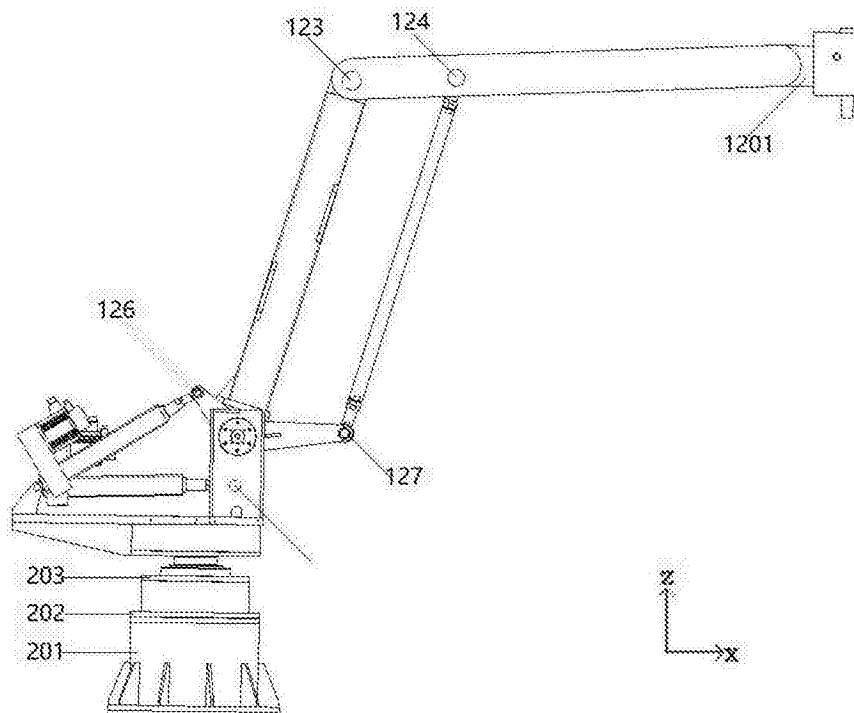


图2

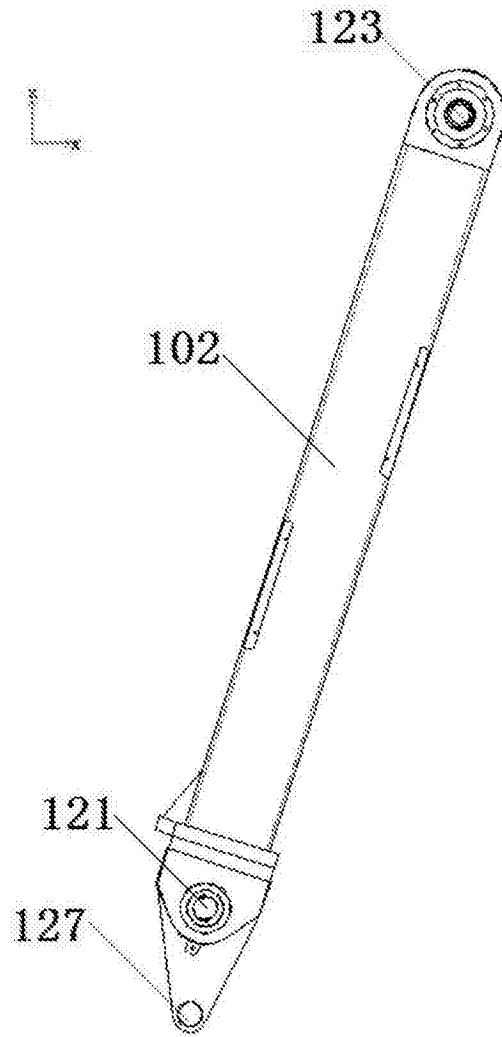


图3

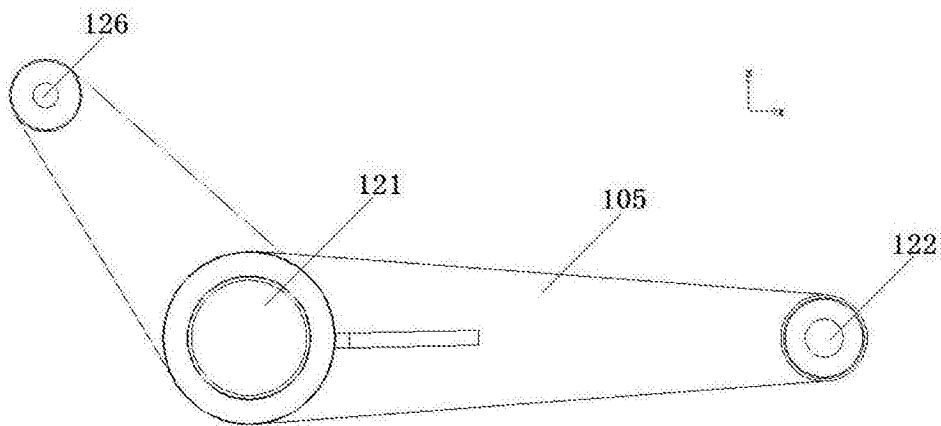


图4

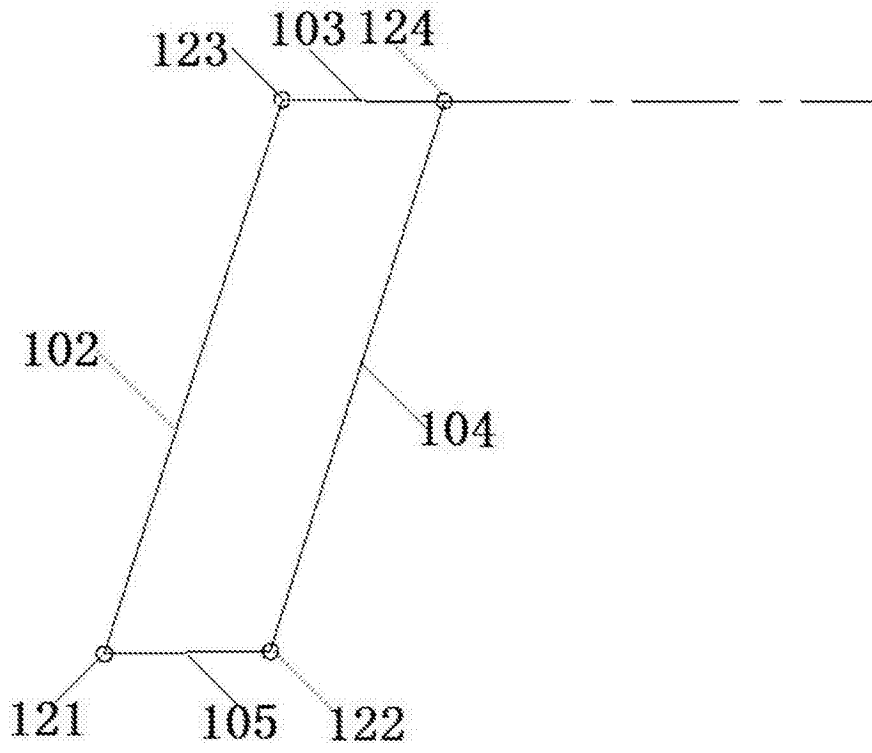


图5

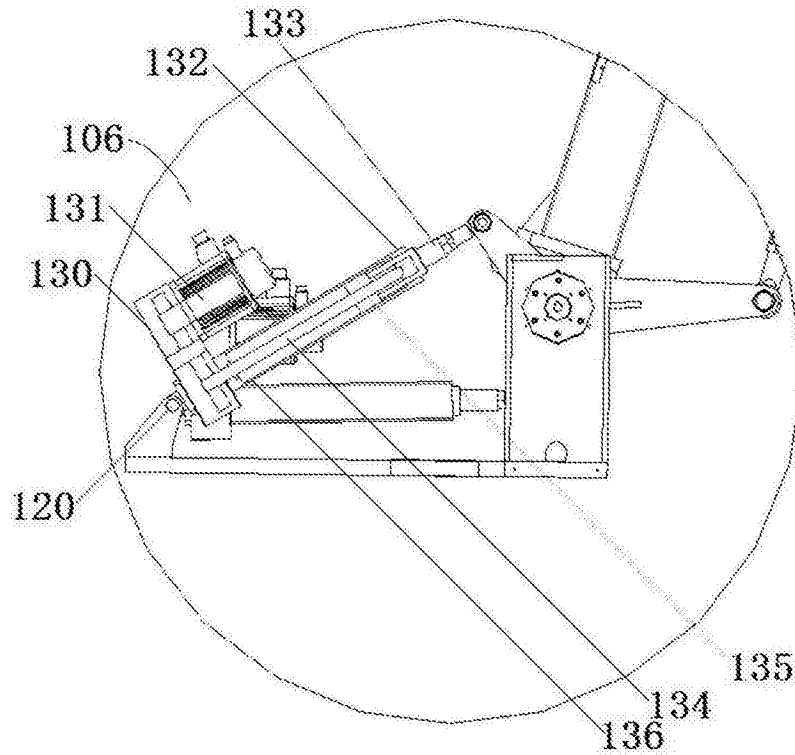


图6

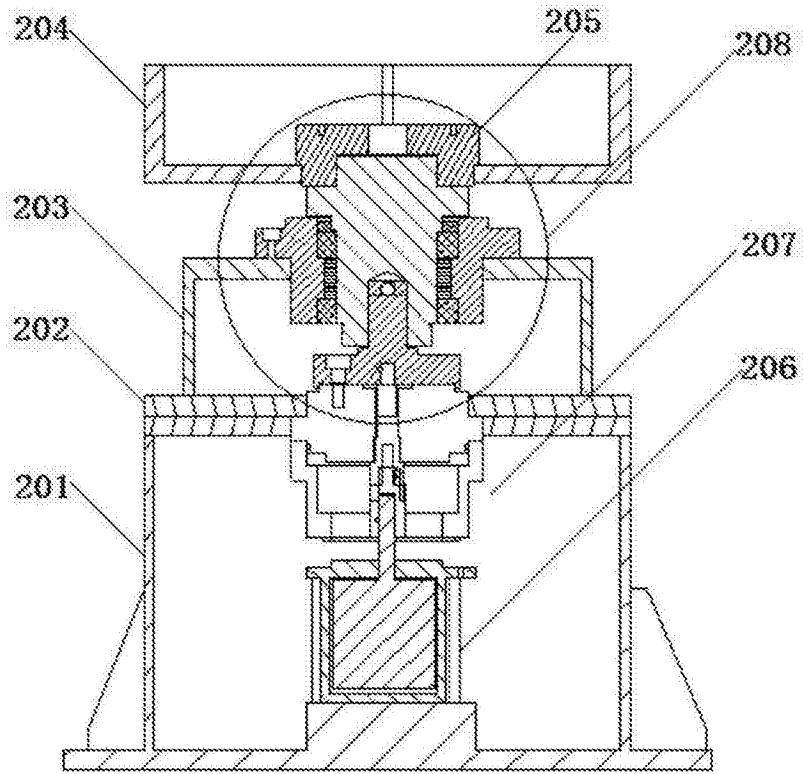


图7

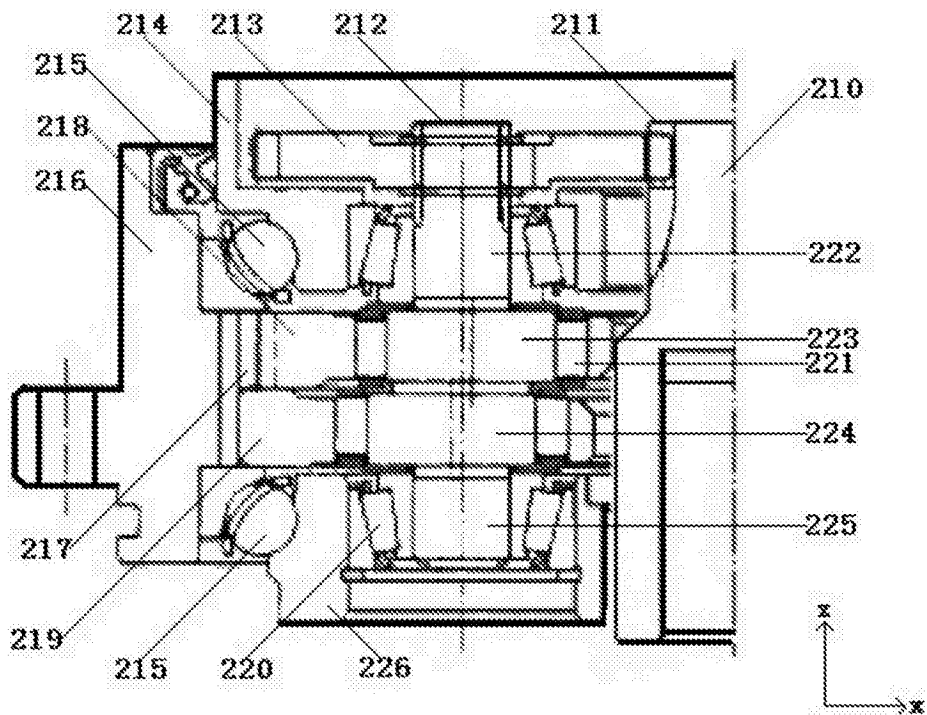


图8

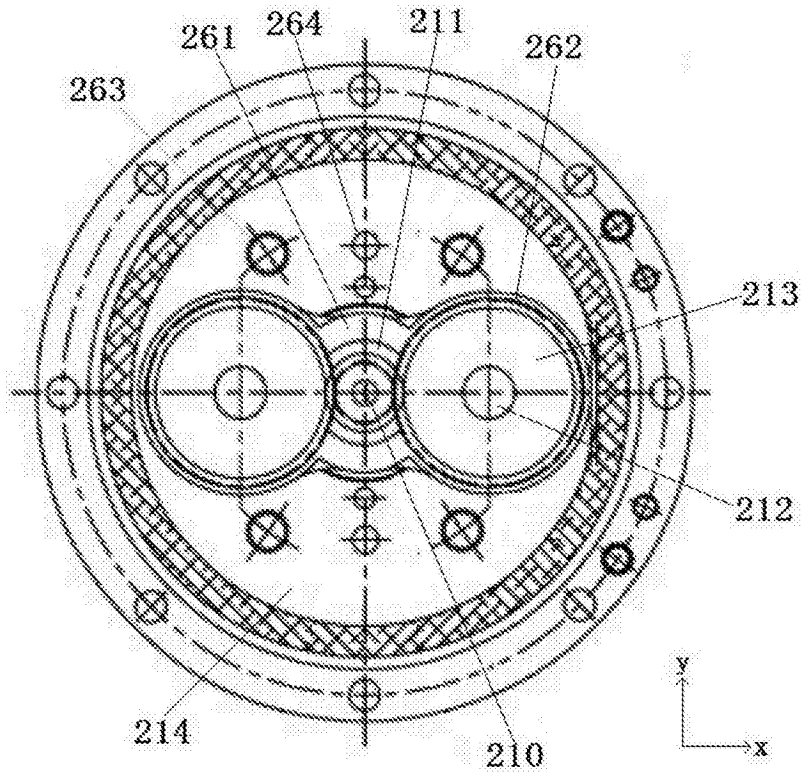


图9

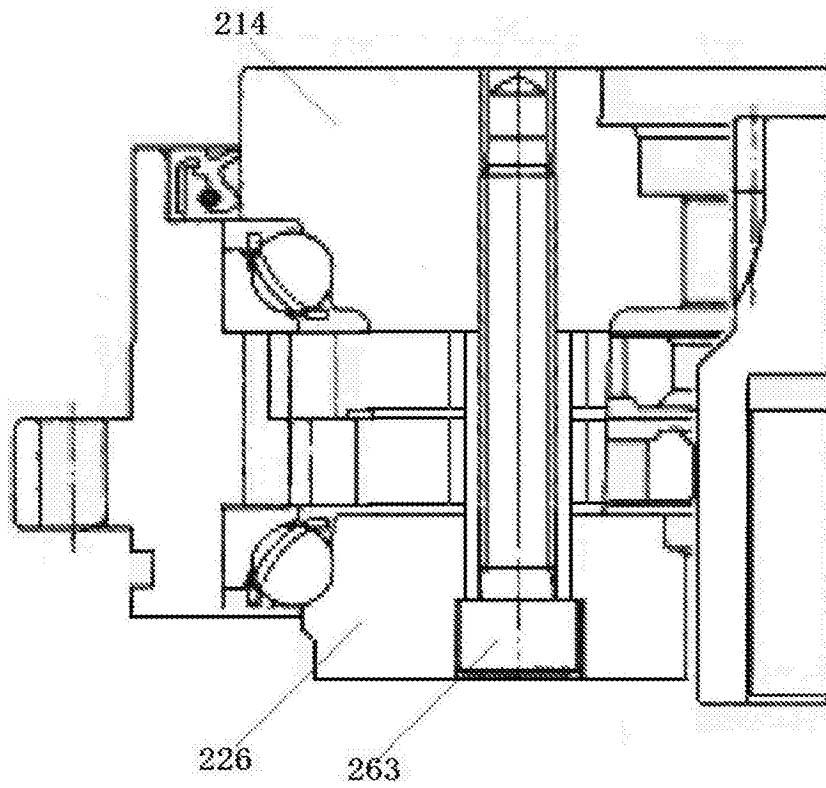


图10

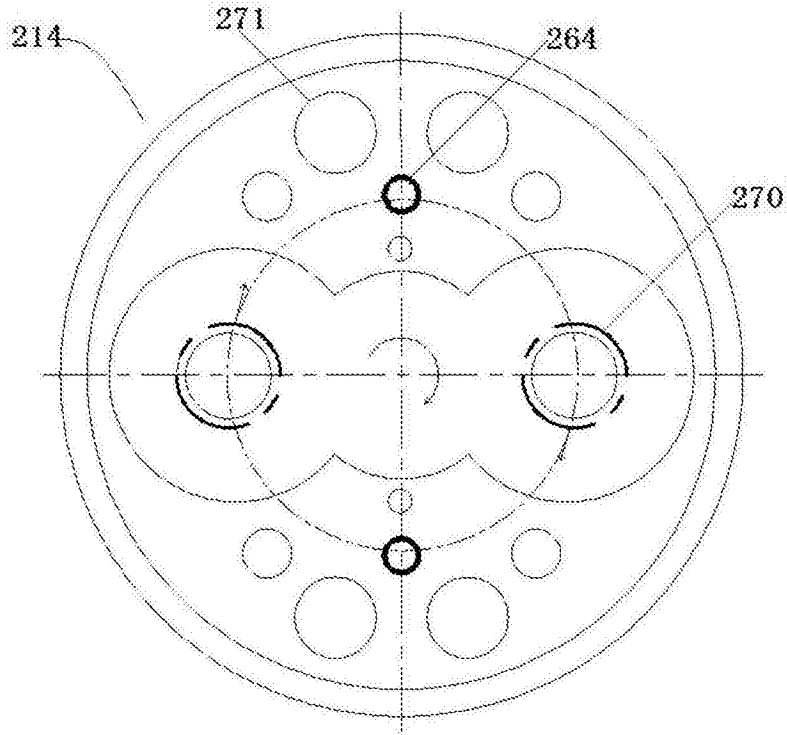


图11

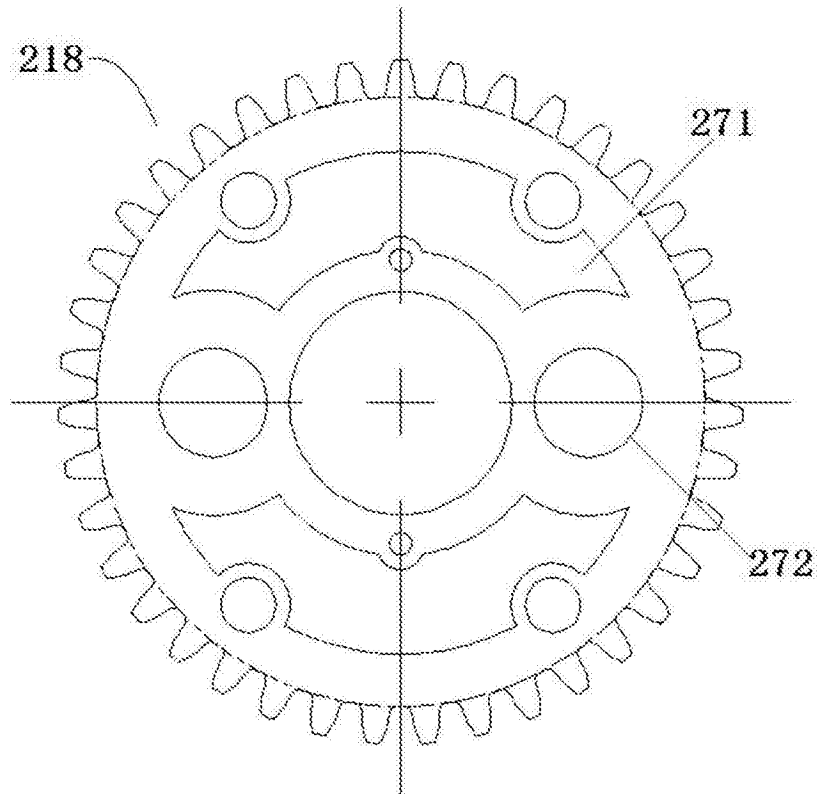


图12

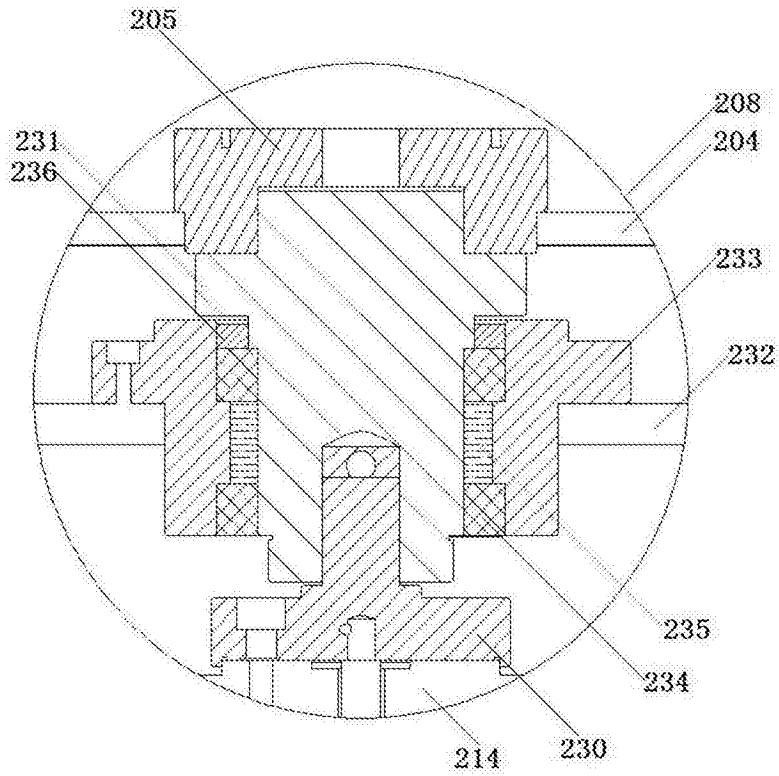


图13

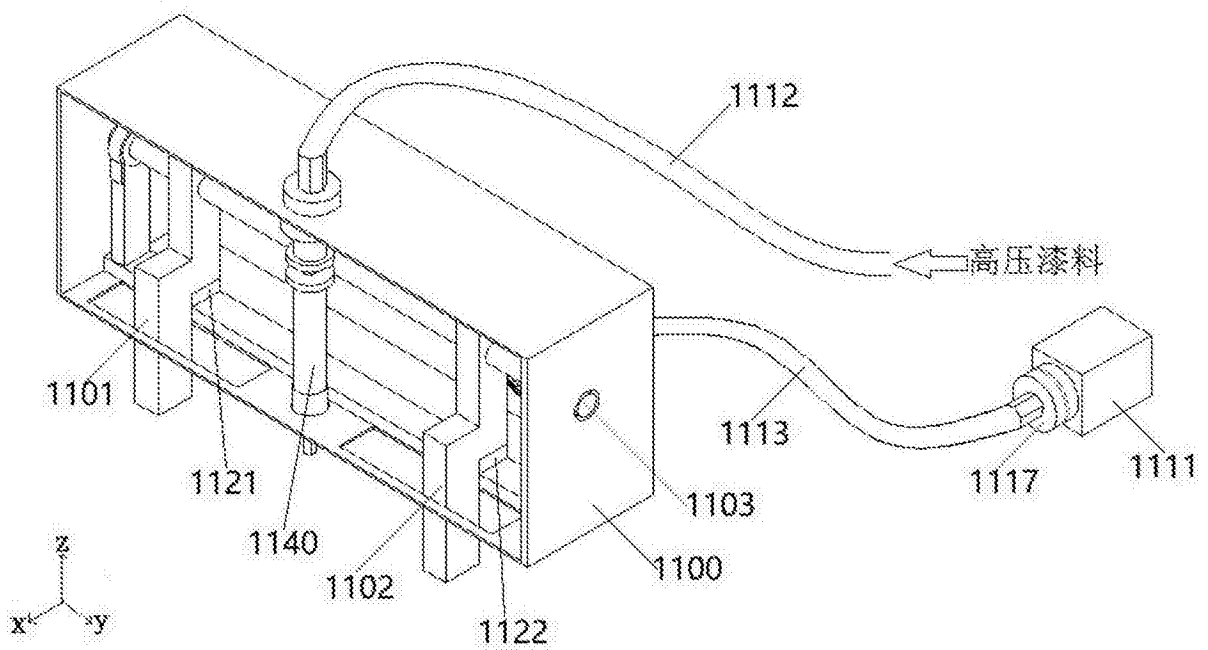


图14

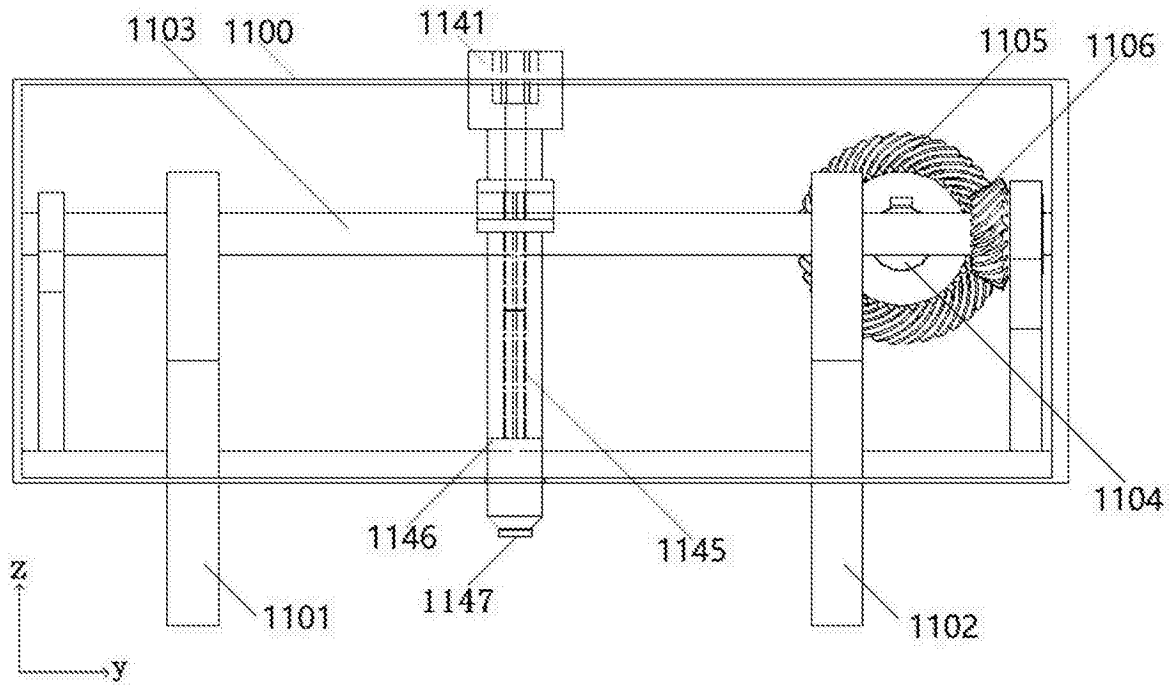


图15

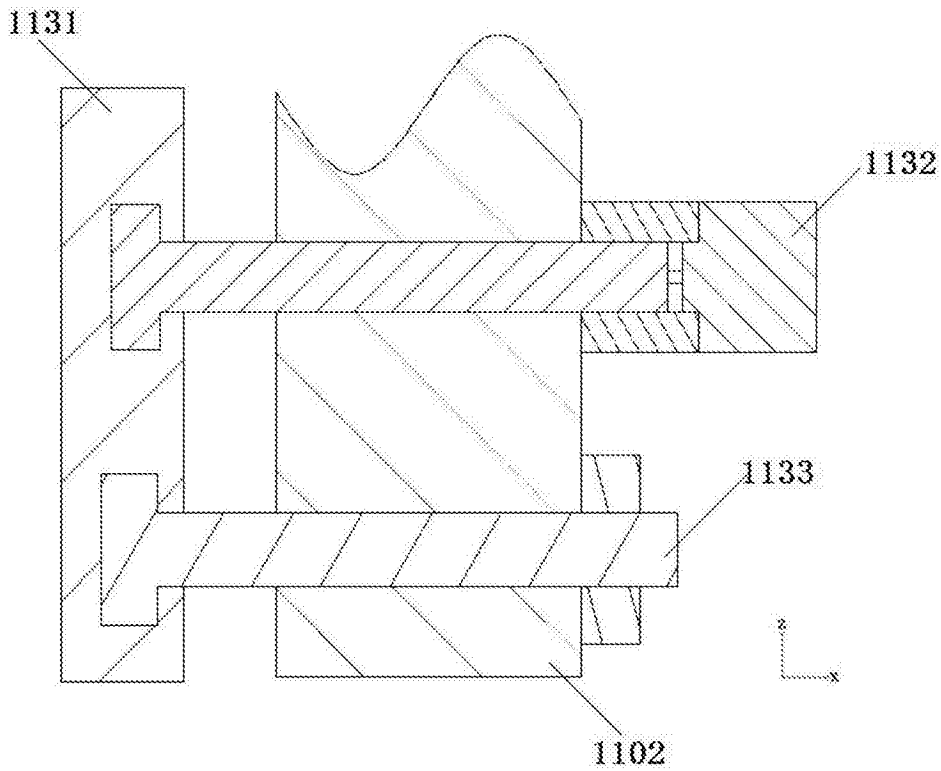


图16

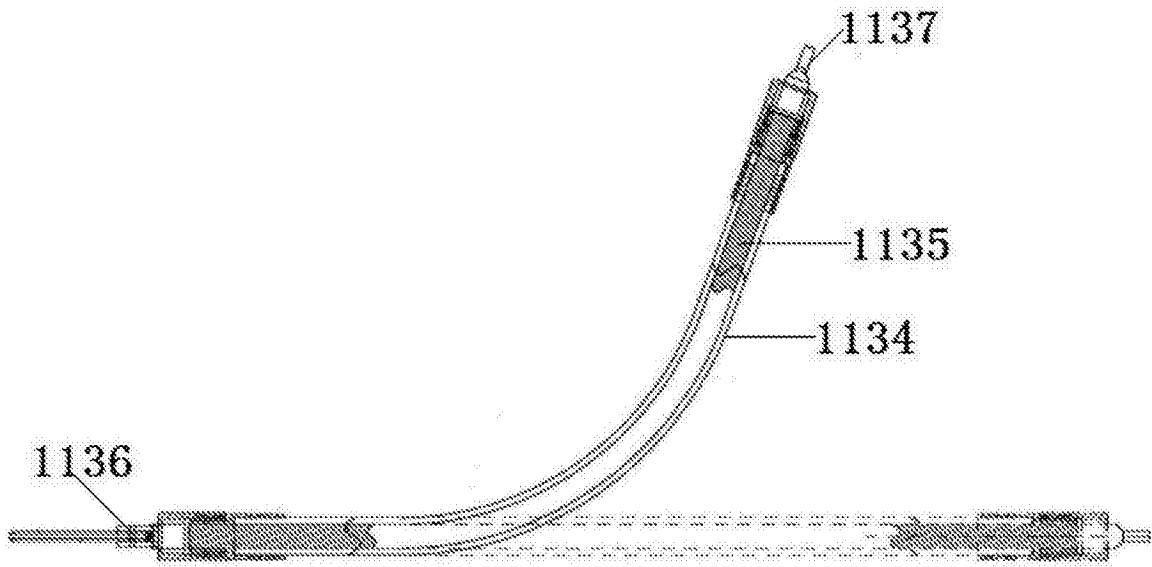


图17