



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111283723 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 201811501487.6

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 沈阳新松机器人自动化股份有限公司

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区金辉街16号

(72)发明人 张洪军 朱维金 孙宝龙 陈立博
单志超 王凤利 王金涛 张盟奇

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int.Cl.

B25J 17/00(2006.01)

B25J 17/02(2006.01)

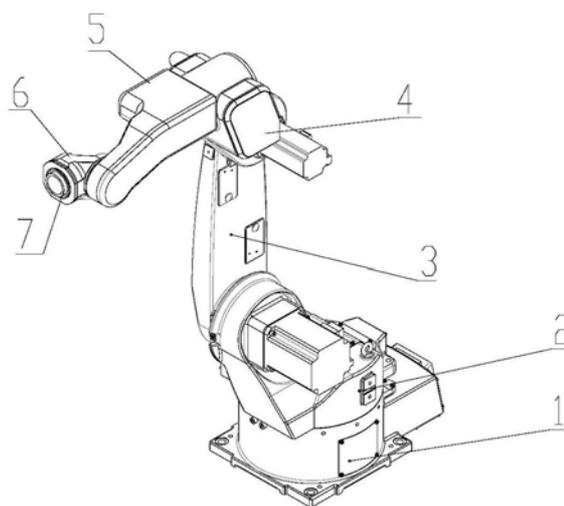
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种工业机器人腕关节结构

(57)摘要

本发明属于机器人技术领域,特别涉及一种工业机器人腕关节结构。包括依次转动连接的底座、腰座、大臂、三轴组件、小臂、腕轴组件及末端法兰,其中小臂内设有六轴驱动机构,六轴驱动机构具有沿末端法兰的轴向浮动自由度。六轴驱动机构包括六轴电机、二级带传动机构、六轴中心轴、大锥齿轮及小锥齿轮,其中六轴中心轴可转动地设置于小臂内、且与末端法兰的轴线垂直,大锥齿轮套设于六轴中心轴上、且可随六轴中心轴转动,小锥齿轮套设于末端法兰上,且周向固定、轴向可移动,小锥齿轮和大锥齿轮啮合,六轴电机设置于小臂内、且输出端通过二级带传动机构与六轴中心轴传动连接。本发明结构简单、实现轻量化的目的,传动粘滞阻力小,节能环保效率高。



1. 一种工业机器人腕关节结构,其特征在于,包括依次转动连接的底座(1)、腰座(2)、大臂(3)、三轴组件(4)、小臂(5)、腕轴组件(6)及末端法兰(7),其中所述小臂(5)内设有与所述末端法兰(7)连接的六轴驱动机构,所述六轴驱动机构具有沿所述末端法兰(7)的轴向浮动自由度。

2. 根据权利要求1所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述六轴驱动机构包括六轴电机(18)、二级带传动机构、六轴中心轴(26)、大锥齿轮(30)及小锥齿轮(31),其中六轴中心轴(26)可转动地设置于所述小臂(5)内、且与所述末端法兰(7)的轴线垂直,所述大锥齿轮(30)套设于所述六轴中心轴(26)上、且可随所述六轴中心轴(26)转动,所述小锥齿轮(31)套设于所述末端法兰(7)上,且周向固定、轴向可移动,所述小锥齿轮(31)和所述大锥齿轮(30)啮合,所述六轴电机(18)设置于所述小臂(5)内、且输出端通过二级带传动机构与所述六轴中心轴(26)传动连接。

3. 根据权利要求2所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述末端法兰(7)上套设有用于对所述小锥齿轮(31)与所述大锥齿轮(30)之间形成压力的弹性碟簧(10)。

4. 根据权利要求2所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述二级带传动机构包括六轴第一同步带(19)、六轴小带轮(20)、六轴双联同步带轮(22)、六轴第二同步带(23)及六轴大带轮(25),其中六轴小带轮(20)设置于所述六轴电机(18)的输出轴上,所述六轴大带轮(25)设置于所述六轴中心轴(26)上,所述六轴双联同步带轮(22)可转动地设置于所述小臂(5)内、且通过六轴第一同步带(19)和六轴第二同步带(23)分别与所述六轴小带轮(20)和所述六轴大带轮(25)传动连接。

5. 根据权利要求4所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述小臂(5)内设有分别与所述六轴第一同步带(19)和所述六轴第二同步带(23)抵接的六轴第一补偿装置(21)和六轴第二补偿装置(24)。

6. 根据权利要求4所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述六轴双联同步带轮(22)包括同轴安装的六轴一级大带轮和六轴二级小带轮,其中六轴一级大带轮与所述六轴第一同步带(19)传动连接,所述六轴二级小带轮与所述六轴第二同步带(23)传动连接。

7. 根据权利要求2所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述六轴中心轴(26)通过小球轴承(27)和大球轴承(28)与所述小臂(5)连接,所述六轴中心轴(26)与所述小臂(5)之间通过密封装置(28)密封。

8. 根据权利要求1所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述腕轴组件(6)为分体式结构,包括末端法兰连接部分和小臂连接部分,所述末端法兰连接部分和所述小臂连接部分之间通过弹性静密封胶(16)连接。

9. 根据权利要求1所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述末端法兰(7)通过第六轴十字交叉辊子轴承与所述腕轴组件(6)连接,所述第六轴十字交叉辊子轴承的两端通过轴承压盖(11)和腕轴端盖(17)限位。

10. 根据权利要求9所述的工业机器人腕关节结构,其特征在于,所述末端法兰(7)的后端通过后端密封圈(9)与所述腕轴组件(6)密封连接,所述末端法兰(7)的前端通过前端密封圈(13)与所述腕轴端盖(17)密封连接。

一种工业机器人腕关节结构

技术领域

[0001] 本发明属于机器人技术领域,特别涉及一种工业机器人腕关节结构。

背景技术

[0002] 目前,工业用的机器人具备臂和手腕部,手腕部以能够旋转的方式与臂连结,并且所述工业用的机器人构成为,一边利用致动器驱动手腕部旋转,一边通过安装于末端的末端执行器(例如电弧焊用的焊枪等)进行规定的作业。以往,公开有如下的产业用机器人:其具有以可旋转的方式彼此连接的多个连接件,一边通过致动器对连接件进行旋转驱动,一边通过安装在前端的末端执行器(例如电弧焊接用焊枪等)进行规定的作业。

[0003] 传统上,已经提出了工业机器人,这种工业机器人包括以可旋转的方式彼此连接的多个连杆,并且能够通过使用附装至机器人的臂的远端的末端执行器(电弧焊炬等)执行预定操作,同时通过使用致动器以可旋转的方式驱动连杆。该结构复杂;传动粘滞阻力大,节能环保效率低;且消隙齿轮为弹簧双片齿轮结构,惯量大,控制难度较大。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种工业机器人腕关节结构,以实现与臂连结的手腕部实现小型化,减少工业机器人对精密减速机的依赖,腕增加产品的使用范围。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种工业机器人腕关节结构,包括依次转动连接的底座、腰座、大臂、三轴组件、小臂、腕轴组件及末端法兰,其中所述小臂内设有与所述末端法兰连接的六轴驱动机构,所述六轴驱动机构具有沿所述末端法兰的轴向浮动自由度。

[0007] 所述六轴驱动机构包括六轴电机、二级带传动机构、六轴中心轴、大锥齿轮及小锥齿轮,其中六轴中心轴可转动地设置于所述小臂内、且与所述末端法兰的轴线垂直,所述大锥齿轮套设于所述六轴中心轴上、且可随所述六轴中心轴转动,所述小锥齿轮套设于所述末端法兰上,且周向固定、轴向可移动,所述小锥齿轮和所述大锥齿轮啮合,所述六轴电机设置于所述小臂内、且输出端通过二级带传动机构与所述六轴中心轴传动连接。

[0008] 所述末端法兰上套设有用于对所述小锥齿轮与所述大锥齿轮之间形成压力的弹性碟簧。

[0009] 所述二级带传动机构包括六轴第一同步带、六轴小带轮、六轴双联同步带轮、六轴第二同步带及六轴大带轮,其中六轴小带轮设置于所述六轴电机的输出轴上,所述六轴大带轮设置于所述六轴中心轴上,所述六轴双联同步带轮可转动地设置于所述小臂内、且通过六轴第一同步带和六轴第二同步带分别与所述六轴小带轮和所述六轴大带轮传动连接。

[0010] 所述小臂内设有分别与所述六轴第一同步带和所述六轴第二同步带抵接的六轴第一补偿装置和六轴第二补偿装置。

[0011] 所述六轴双联同步带轮包括同轴安装的六轴一级大带轮和六轴二级小带轮,其中六轴一级大带轮与所述六轴第一同步带传动连接,所述六轴二级小带轮与所述六轴第二同

步带传动连接。

[0012] 所述六轴中心轴通过小球轴承和大球轴承与所述小臂连接,所述六轴中心轴与所述小臂之间通过密封装置密封。

[0013] 所述腕轴组件为分体式结构,包括末端法兰连接部分和小臂连接部分,所述末端法兰连接部分和所述小臂连接部分之间通过弹性静密封胶连接。

[0014] 所述末端法兰通过第六轴十字交叉辊子轴承与所述腕轴组件连接,所述第六轴十字交叉辊子轴承的两端通过轴承压盖和腕轴端盖限位。

[0015] 所述末端法兰的后端通过后端密封圈与所述腕轴组件密封连接,所述末端法兰的前端通过前端密封圈与所述腕轴端盖密封连接。

[0016] 本发明的优点及有益效果是:本发明采用碟簧和浮动小锥齿轮结构,结构简单实现轻量化的目的,所以传动粘滞阻力小,节能环保效率高;

[0017] 本发明采用碟簧和浮动小锥齿轮结构,惯量小,控制难度低。

附图说明

[0018] 图1为本发明的轴测图;

[0019] 图2为本发明的爆炸图;

[0020] 图3为图2中I处放大图;

[0021] 图4为本发明的主视图;

[0022] 图5为图4中A-A剖视图。

[0023] 图中:1为底座,2为腰座,3为大臂,4为三轴组件,5为小臂,6为腕轴组件,7为末端法兰,8为小臂侧盖,9为后端密封圈,10为弹性碟簧,11为轴承压盖,12为第六轴十字交叉辊子轴承,13为前端密封圈,14为中空走线部,15为第六轴线,16为弹性静密封胶,17为腕轴端盖,18为六轴电机,19为六轴第一同步带,20为六轴小带轮,21为六轴第一补偿装置,22为六轴双联同步带轮,23为六轴第二同步带,24为六轴第二补偿装置,25为六轴大带轮,26为六轴中心轴,27为小球轴承,28为密封装置,29为大球轴承,30为大锥齿轮,31为小锥齿轮。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0025] 如图1-2所示,本发明提供了一种工业机器人腕关节结构,包括依次转动连接的底座1、腰座2、大臂3、三轴组件4、小臂5、腕轴组件6及末端法兰7,其中小臂5内设有与末端法兰7连接的六轴驱动机构,六轴驱动机构具有沿末端法兰7的轴向浮动自由度。

[0026] 如图3-5所示,六轴驱动机构包括六轴电机18、二级带传动机构、六轴中心轴26、大锥齿轮30及小锥齿轮31,其中六轴中心轴26通过小球轴承27和大球轴承28可转动地设置于小臂5内、且与末端法兰7的轴线垂直,六轴中心轴26与小臂5之间通过密封装置28密封。大锥齿轮30套设于六轴中心轴26上、且可随六轴中心轴26转动,小锥齿轮31套设于末端法兰7上,且周向固定、轴向可移动,小锥齿轮31和大锥齿轮30啮合,六轴电机18设置于小臂5内、且输出端通过二级带传动机构与六轴中心轴26传动连接。

[0027] 末端法兰7上套设有用于对小锥齿轮31与大锥齿轮30之间形成压力的弹性碟簧

10。

[0028] 二级带传动机构包括六轴第一同步带19、六轴小带轮20、六轴双联同步带轮22、六轴第二同步带23及六轴大带轮25,其中六轴小带轮20设置于六轴电机18的输出轴上,六轴大带轮25设置于六轴中心轴26上,六轴双联同步带轮22可转动地设置于小臂5内、且通过六轴第一同步带19和六轴第二同步带23分别与六轴小带轮20和六轴大带轮25传动连接。

[0029] 小臂5内设有分别与六轴第一同步带19和六轴第二同步带23抵接的六轴第一补偿装置21和六轴第二补偿装置24。六轴第一补偿装置21和六轴第二补偿装置24为涨紧轮。

[0030] 六轴双联同步带轮22包括同轴安装的六轴一级大带轮和六轴二级小带轮,其中六轴一级大带轮与六轴第一同步带19传动连接,六轴二级小带轮与六轴第二同步带23传动连接。

[0031] 末端法兰7通过第六轴十字交叉辊子轴承与腕轴组件6连接,第六轴十字交叉辊子轴承的两端通过轴承压盖11和腕轴端盖17限位。末端法兰7的后端通过后端密封圈9与腕轴组件6密封连接,末端法兰7的前端通过前端密封圈13与腕轴端盖17密封连接。

[0032] 轴承压盖11的一端和末端法兰7夹持第六轴十字交叉辊子轴承12的内圈,让轴承压盖11和末端法兰7可以相对于腕轴组件6转动。轴承压盖11的另一端通过弹性碟簧10对小锥齿轮31与大锥齿轮30之间形成压力,以由此消除反冲、消除背隙和减少加工误差形成的传动阻力。

[0033] 腕轴组件6为分体式结构,包括末端法兰连接部分和小臂连接部分,末端法兰连接部分和小臂连接部分之间通过弹性静密封胶16连接。

[0034] 本发明提供一种工业机器人腕关节,采用碟簧和浮动小锥齿轮结构,充分利用腕关节中空的空间进行消除反冲、消除背隙和减少加工误差形成的传动阻力。

[0035] 本发明由底座1固定,腰座2可相对于底座1转动,大臂3可相对于腰座2转动,三轴组件4可相对于大臂3转动,小臂5可相对于三轴组件4转动,腕轴组件6可相对于小臂5转动,末端法兰7可相对于腕轴组件6转动。小臂侧盖8对第六传动链,进行IP64等级防护。后端密封圈9的内圈与末端法兰7动密封隔离外部分空气与内部润滑脂,后端密封圈9的外圈与腕轴组件6紧密套合静密封隔离外部分空气与内润滑脂。小锥齿轮31可以在末端法兰7的第六轴线15方向上浮动。小锥齿轮31可以把运动和动力传递给末端法兰7的第六轴线15的旋转方向上。轴承压盖11的一端和末端法兰7夹持第六轴十字交叉辊子轴承12的内圈,让轴承压盖11和末端法兰7可以相对于腕轴组件6转动。轴承压盖11的另一端通过弹性碟簧10对小锥齿轮31与大锥齿轮30之间形成压力,以由此消除反冲、消除背隙和减少加工误差形成的传动阻力。前端密封圈13的内圈与末端法兰7动密封隔离外部分空气与内部润滑脂,前端密封圈13的外圈与腕轴端盖17紧密套合静密封隔离外部分空气与内部润滑脂。中空走线部14是末端法兰7的内部圆柱面,具有一定的光洁度便于工程实践,腕轴端盖17的一端和腕轴组件6夹持第六轴十字交叉辊子轴承12的外圈,末端法兰7可以相对于腕轴组件6转动。第六传动链驱动末端法兰7可相对于腕轴组件6转动。弹性静密封胶16连接腕轴组件6的两部分之间的静密封,同时让腕轴组件6被弹性静密封胶16分割的两部分具有相对的弹性和阻尼,能到到第六传动链的传动消振目的。

[0036] 所述第六传动链的六轴电机18相对固定于小臂5内部,六轴电机18通过六轴小带轮20和六轴第一同步带19,将动力减速增转矩传递给六轴双联同步带轮22,同时六轴第一

补偿装置21对六轴第一同步带19进行消除和振动补偿。六轴双联同步带轮22通过六轴第二同步带23,将动力减速增转矩传递给六轴大带轮25,同时六轴第二补偿装置24对六轴第二同步带23进行消除和振动补偿。六轴大带轮25与六轴中心轴26固定连接,六轴中心轴26通过小球轴承27和大球轴承29可相对于小臂5转动。六轴大带轮25与大锥齿轮30固定连接,小锥齿轮31与大锥齿轮30将六轴电机18的动力传递给末端法兰7,末端法兰7可相对于腕轴组件6转动。密封装置28将小臂5内部有润滑油腔和无润滑油腔进行动态分离。

[0037] 本发明提供了一种工业机器人腕关节结构采用碟簧和浮动小锥齿轮结构,具有轻量化,传动粘滞阻力小,节能环保效率高,惯量小,控制难度低等优点。

[0038] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非用于限定本发明的保护范围。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、扩展等,均包含在本发明的保护范围内。

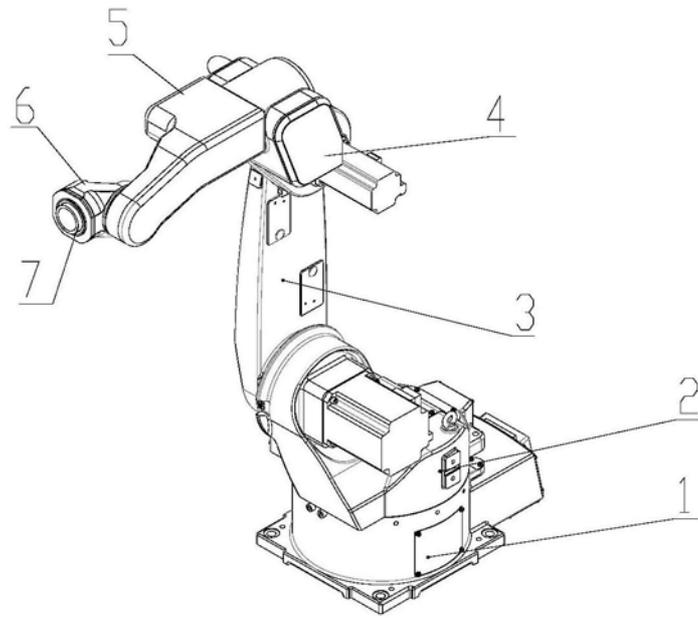


图1

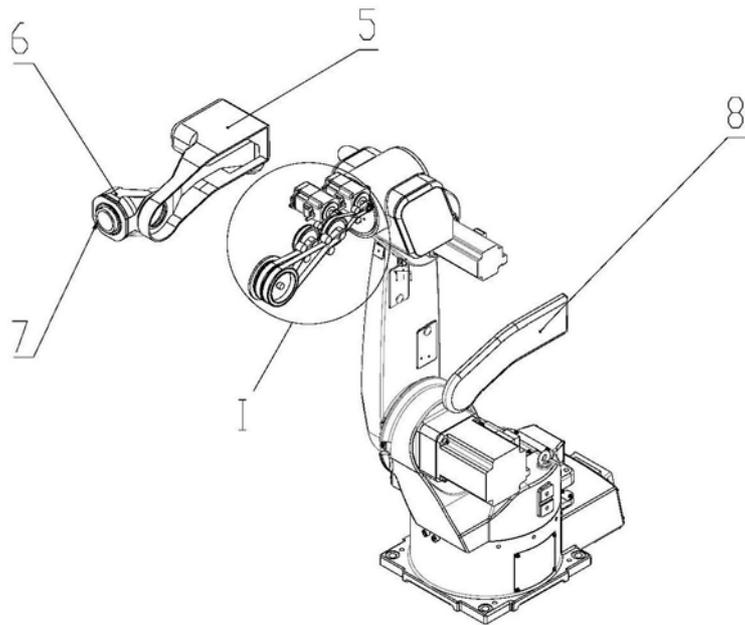


图2

I处放大图

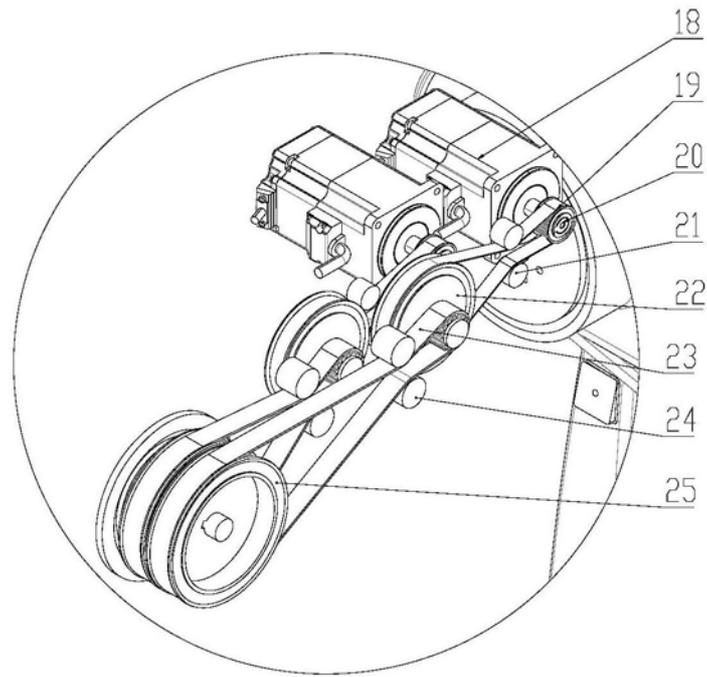


图3

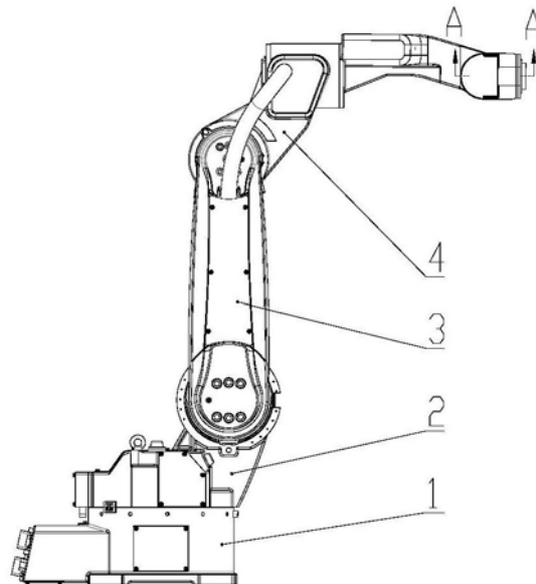


图4

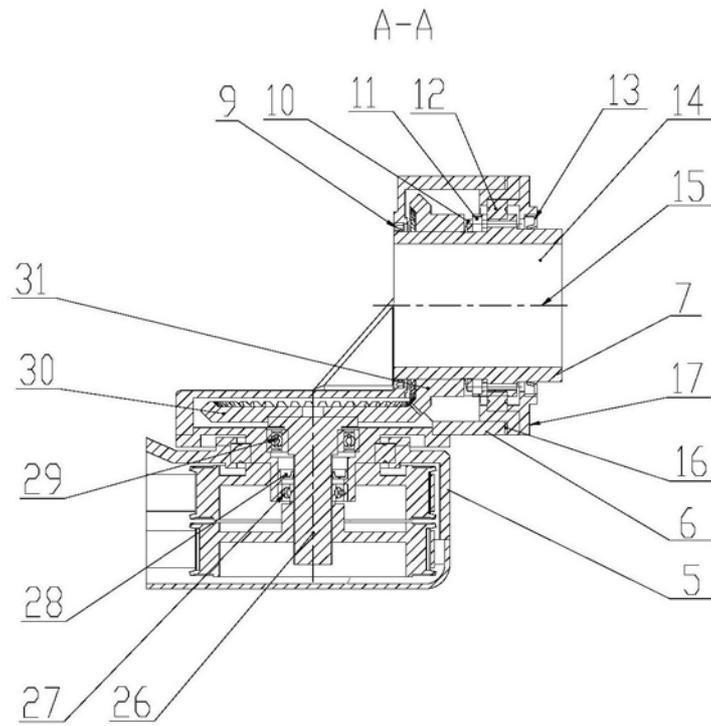


图5