



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203061974 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201220707474. 6

(22) 申请日 2012. 12. 20

(73) 专利权人 宫卫东

地址 441105 湖北省襄阳市襄州区钢铁路 8
号内燃机车厂

专利权人 叶文胜

(72) 发明人 宫卫东 叶文胜

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 李世喆

(51) Int. Cl.

B23D 41/08(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

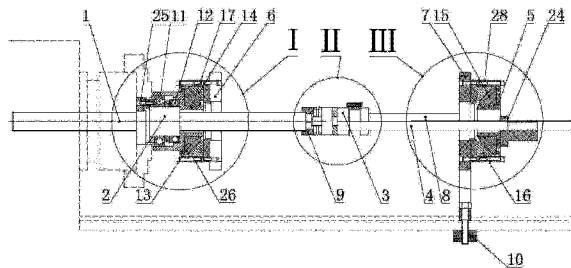
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

用于车床的拉刀组件

(57) 摘要

本实用新型涉及机械加工领域,具体涉及一种用于车床的拉刀组件。该拉刀组件包括丝杆、丝母、导向装置、连接构件、拉刀以及工件固定装置;丝杆与丝母套接配合;丝杆的一端通过连接构件与拉刀连接;导向装置包括前底座、后底座、轨道、导向臂以及用于与车床固定连接的固定构件;前底座与丝母的外表面转动连接;后底座与工件固定装置均套在拉刀的外侧,且依次远离前底座;后底座与固定构件连接;轨道沿丝杆的轴向延伸,且其两端分别与前底座以及后底座连接;导向臂与轨道滑动连接,且能够沿轨道的延伸方向滑动;丝杆与连接构件连接的一端与导向臂连接。与现有技术相比,本实用新型所述的用于车床的拉刀组件能够使普通的车床实现拉床的功能。



1. 用于车床的拉刀组件,其特征在于:包括丝杆、丝母、导向装置、连接构件、拉刀以及工件固定装置;

所述丝杆与所述丝母套接配合;所述丝杆的一端通过所述连接构件与所述拉刀连接;所述拉刀的长度方向与所述丝杆的轴向相同;

所述导向装置包括前底座、后底座、轨道、导向臂以及用于与车床固定连接的固定构件;

所述前底座与所述丝母的外表面转动连接;所述后底座与所述工件固定装置均套在所述拉刀的外侧,且依次远离所述前底座;所述后底座与所述固定构件连接;

所述轨道沿所述丝杆的轴向延伸,且其两端分别与所述前底座以及后底座连接;所述导向臂与所述轨道滑动连接,且能够沿所述轨道的延伸方向滑动;所述丝杆与所述连接构件连接的一端与所述导向臂连接。

2. 如权利要求1所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:所述丝母的外表面设置有深沟球轴承和/或平面推力球轴承;所述前底座通过所述深沟球轴承和/或平面推力球轴承与所述丝母转动连接。

3. 如权利要求1所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:

所述丝母的外侧转动套接有前关节轴承;所述前底座连接有用于与所述前关节轴承相配合的前关节轴承座;所述丝杆由所述前关节轴承以及所述前关节轴承座的中部穿过;

所述工件固定装置连接有后关节轴承;所述后底座连接有与所述后关节轴承相配合的后关节轴承座;所述拉刀由所述后关节轴承以及所述后关节轴承座的中部穿过。

4. 如权利要求1所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:还包括轴承座;

所述轴承座包括两个径向尺寸不同的大圆筒和小圆筒,所述大圆筒与所述小圆筒之间通过沿其径向延伸的连接壁连接,且所述大圆筒套在所述丝母的外侧,所述小圆筒朝向所述拉刀;

所述丝母的外表面与所述大圆筒之间的缝隙内设置有深沟球轴承和平面推力球轴承;所述平面推力球轴承的一侧与所述连接壁相抵;

所述小圆筒的外表面套有前关节轴承,所述前底座连接有用于与所述前关节轴承相配合的前关节轴承座;所述丝杆由所述前关节轴承以及所述前关节轴承座的中部穿过;

所述工件固定装置连接有后关节轴承;所述后底座连接有与所述后关节轴承相配合的后关节轴承座;所述拉刀由所述后关节轴承以及所述后关节轴承座的中部穿过。

5. 如权利要求1所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:所述丝母的外侧设置有丝母保护套。

6. 如权利要求3或4所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:所述前底座连接有用于使所述前关节轴承与所述前关节轴承座保持紧密连接的前卡套,所述前关节轴承与所述前关节轴承座均被卡在所述前卡套内;所述前关节轴承远离所述前关节轴承座的侧面与所述前卡套之间设置有弹性橡胶圈。

7. 如权利要求3或4所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:所述后底座连接有用于使所述后关节轴承与所述后关节轴承座保持紧密连接的后卡套,所述后关节轴承与所述后关节轴承座均被卡在所述后卡套内;所述后关节轴承远离所述后关节轴承座的侧面与所述后卡套之间设置有弹性橡胶圈。

8. 如权利要求 1 至 5 中任意一项所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:所述连接构件包括连接体和插销;所述连接体的一端与所述丝杆螺接,另一端与所述拉刀通过所述插销连接。

9. 如权利要求 8 所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:所述轨道为两根,且两根所述轨道的轴线所在的公共平面为水平面,并且相对于所述丝杆 对称设置;所述插销与所述水平面垂直。

10. 如权利要求 1 至 5 中任意一项所述的用于车床的拉刀组件,其特征在于:所述丝杆为滚珠丝杆,所述丝母为滚珠丝母。

用于车床的拉刀组件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械加工领域，具体涉及一种用于车床的拉刀组件。

背景技术

[0002] 拉床是机械加工行业用于加工圆孔、键槽、渐开线、四方孔、六角孔、花键孔、半圆孔、等各种几何形状的异型孔的机床，由于其加工精度高而稳定、操作简单且省力，效率高又无可替代，普遍受到人们的重视。拉力从几十 KN 到几百 KN，自重从几吨到几十吨，占地从几平方米到几十平方米各异。

[0003] 由于拉削加工工序在产品的加工工序中占的比例较低，拉床大部分时间处在闲置状态，造成设备投入和场地投入的巨大浪费，又由于拉削加工工序效率高精度高，没有可替代的机床，使得拉床的使用在一些小型机加企业处在一种很尴尬的境地，遇到拉削工序大多选择高价委外加工。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种用于车床的拉刀组件，能够通过将车床的转动转换为拉床所需的直线运动，进而使安装该组件的车床能够具备拉床的加工功能。

[0005] 为了达到上述目的，本实用新型的技术方案是这样实现的，

[0006] 用于车床的拉刀组件，包括丝杆、丝母、导向装置、连接构件、拉刀以及工件固定装置；

[0007] 所述丝杆与所述丝母套接配合；所述丝杆的一端通过所述连接构件与所述拉刀连接；所述拉刀的长度方向与所述丝杆的轴向相同；

[0008] 所述导向装置包括前底座、后底座、轨道、导向臂以及用于与车床固定连接的固定构件；

[0009] 所述前底座与所述丝母的外表面转动连接；所述后底座与所述工件固定装置均套在所述拉刀的外侧，且依次远离所述前底座；所述后底座与所述固定构件连接；

[0010] 所述轨道沿所述丝杆的轴向延伸，且其两端分别与所述前底座以及后底座连接；所述导向臂与所述轨道滑动连接，且能够沿所述轨道的延伸方向滑动；所述丝杆与所述连接构件连接的一端与所述导向臂连接。

[0011] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，所述丝母的外表面设置有深沟球轴承和 / 或平面推力球轴承；所述前底座通过所述深沟球轴承和 / 或平面推力球轴承与所述丝母转动连接。

[0012] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，

[0013] 所述丝母的外侧转动套接有前关节轴承；所述前底座连接有用于与所述前关节轴承相配合的前关节轴承座；所述丝杆由所述前关节轴承以及所述前关节轴承座的中部穿过；

[0014] 所述工件固定装置连接有后关节轴承；所述后底座连接有与后关节轴承相配

合的后关节轴承座；所述拉刀由所述前关节轴承以及所述前关节轴承座的中部穿过。

[0015] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，还包括轴承座；

[0016] 所述轴承座包括两个径向尺寸不同的大圆筒和小圆筒，所述大圆筒与所述小圆筒之间通过沿其径向延伸的连接壁连接，且所述大圆筒套在所述丝母的外侧，所述小圆筒朝向所述拉刀；

[0017] 所述丝母的外表面与所述大圆筒之间的缝隙内设置有深沟球轴承和平面推力球轴承；所述平面推力球轴承的一侧与所述连接壁相抵；

[0018] 所述小圆筒的外表面套有前关节轴承，所述前底座连接有用于与所述前关节轴承相配合的前关节轴承座；所述丝杆由所述前关节轴承以及所述前关节轴承座的中部穿过；

[0019] 所述工件固定装置连接有后关节轴承；所述后底座连接有与所述后关节轴承相配合的后关节轴承座；所述拉刀由所述前关节轴承以及所述前关节轴承座的中部穿过。

[0020] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，所述丝母的外侧设置有丝母保护套。

[0021] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，所述前底座连接有用于使所述前关节轴承与所述前关节轴承座保持紧密连接的前卡套，所述前关节轴承与所述前关节轴承座均被卡在所述前卡套内；所述前关节轴承远离所述前关节轴承座的侧面与所述前卡套之间设置有弹性橡胶圈。

[0022] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，所述后底座连接有用于使所述后关节轴承与所述后关节轴承座保持紧密连接的后卡套，所述后关节轴承与所述后关节轴承座均被卡在所述后卡套内；所述后关节轴承远离所述后关节轴承座的侧面与所述后卡套之间设置有弹性橡胶圈。

[0023] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，所述连接构件包括连接体和插销；所述连接体的一端与所述丝杆螺接，另一端与所述拉刀通过所述插销连接。

[0024] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，所述轨道为两根，且两根所述轨道的轴线所在的公共平面为水平面，并且相对于所述丝杆对称设置；所述插销与所述水平面垂直。

[0025] 进一步地，前述的用于车床的拉刀组件中，所述丝杆为滚珠丝杆，所述丝母为滚珠丝母。

[0026] 与现有技术相比，本实用新型所述的用于车床的拉刀组件通过丝杆与丝母的配合能够使车床的转动转换为丝杆的直线运动，进而通过连接构件带动拉刀进行直线运动。在运动过程中，导向装置的前底座、后底座、轨道、导向臂以及固定构件的相互配合能够起到保证丝杆的运动仅为直线运动，并且通过导向臂与丝杆的连接限制丝杆其它方向，尤其是径向和周向的运动。连接构件的设置能够保证拉刀的正常拆卸与更换作业。因此，通过为普通车床安装该拉刀组件，能够使普通的车床实现拉床的功能。

[0027] 此外，本实用新型所提供的用于车床的拉刀组件还具有下列技术效果：

[0028] (1) 通过设置深沟球轴承和平面推力球轴承，能够在保证前底座不转动的情况下使丝母顺畅转动；并且，深沟球轴承能够承受较大的径向力，平面推力球轴承能够承受较大的轴向力，因此这两个轴承能够保证丝母和丝杆的轴线在较大的外力作用下不发生偏移。

[0029] (2) 通过设置前、后两组关节轴承与关节轴承座，能够保证丝杆与拉刀在工作时的同轴度，从而保证各运动件运行的平稳性和工件的加工精度。

[0030] (3) 通过设置丝母保护套能够防止丝母被车床的卡爪夹坏。

[0031] (4) 通过设置前卡套和后卡套,能够保证每组关节轴承与关节轴承座不会相互脱离,导致整个组件散架。而通过设置弹性橡胶圈则能够保证关节轴承与关节轴承座之间的正常活动范围不受影响。

[0032] (5) 通过将连接构件设计为包括连接体和插销,能够快速拆卸和更换拉刀,提高效率。

[0033] (6) 通过将轨道设计为两根,并且相对于所述丝杆对称设置,能够保证导向臂在滑动过程中受力均匀,不会失衡。并且通过设计将两根所述轨道的轴线所在的公共平面为水平面,所述插销与所述水平面垂直,能够将轨道与插销的插入方向错开,使其不影响插销的插入。

[0034] (7) 通过选用滚珠丝杆和滚珠丝母,能够降低组件的运行阻力,从而降低磨损,提高工作效率。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,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他的附图。

[0036] 图 1 为本实用新型具体实施例一所述用于车床的拉刀组件的整体结构示意图;

[0037] 图 2 为本实用新型具体实施例二所述用于车床的拉刀组件的整体结构示意图;

[0038] 图 3 为本实用新型具体实施例二所述用于车床的拉刀组件的俯视结构示意图;

[0039] 图 4 为图 2 中 I 的放大结构示意图;

[0040] 图 5 为图 2 中 II 的放大结构示意图;

[0041] 图 6 为图 2 中 III 的放大结构示意图。

[0042] 附图标记:1-丝杆,2-丝母,3-连接构件,4-拉刀,5-工件固定装置,6-前底座,7-后底座,8-轨道,9-导向臂,10-固定构件,11-深沟球轴承,12-平面推力球轴承,13-前关节轴承,14-前关节轴承座,15-后关节轴承,16-后关节轴承座,17-轴承座,18-大圆筒,19-小圆筒,20-连接壁,21-垫片,22-第一卡圈,23-第二卡圈,24-拉刀导向器,25-丝母保护套,26-前卡套,27-弹性橡胶圈,28-后卡套,29-连接体,30-插销。

具体实施方式

[0043] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本实用新型的技术方案进行清楚、完整的描述,基于本实用新型中的具体实施方式,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本实用新型所保护的范围。

[0044] 本实用新型的一个实施方式提供了一种用于车床的拉刀组件,如图 1 所示,包括丝杆 1、丝母 2、导向装置、连接构件 3、拉刀 4 以及工件固定装置 5;

[0045] 丝杆 1 与丝母 2 套接配合;丝杆 1 的一端通过连接构件 3 与拉刀 4 连接;拉刀 4 的长度方向与丝杆 1 的轴向相同;

[0046] 所述导向装置包括前底座 6、后底座 7、轨道 8、导向臂 9 以及用于与车床固定连接

的固定构件 10；

[0047] 前底座 6 与丝母 2 的外表面转动连接；后底座 7 与工件固定装置 5 均套在拉刀 4 的外侧，且依次远离前底座 6；后底座 7 与固定构件 10 连接；

[0048] 轨道 8 沿丝杆 1 的轴向延伸，且其两端分别与前底座 6 以及后底座 7 连接；导向臂 9 与轨道 8 滑动连接，且能够沿轨道 8 的延伸方向滑动；丝杆 1 与连接构件 3 连接的一端与导向臂 9 连接。

[0049] 通过丝杆 1 与丝母 2 的配合能够使车床的转动转换为丝杆 1 的直线运动，进而通过连接构件 3 带动拉刀 4 进行直线运动。在运动过程中，导向装置的前底座 6、后底座 7、轨道 8、导向臂 9 以及固定构件 10 的相互配合能够起到保证丝杆 1 的运动仅为直线运动，并且通过导向臂 9 与丝杆 1 的连接限制丝杆 1 其它方向，尤其是径向和周向的运动。连接构件 3 的设置能够保证拉刀 4 的正常拆卸与更换作业。因此，通过为普通车床安装该拉刀组件，能够使普通的车床实现拉床的功能。

[0050] 为了进一步提升该拉刀组件的性能并改善其与车床配合的程度，本实用新型的是实施例二在实施例一的基础上进行了改进，如图 2 至 6 所示，包括丝杆 1、丝母 2、导向装置、连接构件 3、拉刀 4 以及工件固定装置 5；

[0051] 丝杆 1 与丝母 2 套接配合；丝杆 1 的一端通过连接构件 3 与拉刀 4 连接；拉刀 4 的长度方向与丝杆 1 的轴向相同；

[0052] 所述导向装置包括前底座 6、后底座 7、轨道 8、导向臂 9 以及用于与车床固定连接的固定构件 10；

[0053] 前底座 6 与丝母 2 的外表面转动连接；后底座 7 与工件固定装置 5 均套在拉刀 4 的外侧，且依次远离前底座 6；后底座 7 与固定构件 10 连接；

[0054] 轨道 8 沿丝杆 1 的轴向延伸，且其两端分别与前底座 6 以及后底座 7 连接；导向臂 9 与轨道 8 滑动连接，且能够沿轨道 8 的延伸方向滑动；丝杆 1 与连接构件 3 连接的一端与导向臂 9 连接。

[0055] 由于前底座 6 一方面需要保持自身不动，另一方面还要保证丝母 2 的顺畅转动，因此可在丝母 2 的外表面设置深沟球轴承 11 和平面推力球轴承 12；前底座 6 通过深沟球轴承 11 和平面推力球轴承 12 与丝母 2 转动连接。

[0056] 此外，深沟球轴承 11 能够承受较大的径向力，平面推力球轴承 12 能够承受较大的轴向力，因此这两个轴承能够保证丝母 2 和丝杆 1 的轴线在较大的外力作用下不发生偏移。

[0057] 在加工过程中，保证丝杆 1 与拉刀 4 的同轴度是至关重要的，它能够影响各运动件运行的平稳性和工件的加工精度。为了保证丝杆 1 与拉刀 4 的同轴度，可以选择在丝母 2 的外侧转动套接前关节轴承 13；前底座 6 连接用于与前关节轴承 13 相配合的前关节轴承座 14；丝杆 1 由前关节轴承 13 以及前关节轴承座 14 的中部穿过；

[0058] 同时在工件固定装置 5 连接后关节轴承 15；后底座 7 连接与后关节轴承 15 相配合的后关节轴承座 16；拉刀 4 由前关节轴承 13 以及前关节轴承座 14 的中部穿过。

[0059] 通过两组关节轴承组件的共同作用，便能保证丝杆 1 与拉刀 4 在工作时的同轴度。

[0060] 深沟球轴承 11、平面推力球轴承 12 以及关节轴承组件均可单独使用，也可以三者配合使用，当三者配合时，拉刀组件还包括轴承座 17；

[0061] 轴承座 17 包括两个径向尺寸不同的大圆筒 18 和小圆筒 19，大圆筒 18 与小圆筒

19 之间通过沿其径向延伸的连接壁 20 连接,且大圆筒 18 套在丝母 2 的外侧,小圆筒 19 朝向拉刀 4;

[0062] 深沟球轴承 11 和平面推力球轴承 12 设置在丝母 2 的外表面与大圆筒 18 之间的缝隙内,所述平面推力球轴承 12 的一侧与连接壁 20 相抵;前关节轴承 13 套在小圆筒 19 的外表面。

[0063] 这样便可将各种轴承紧密的装配在一起,既可使其能够发挥各自功能又能够尽量减少零件数量,节省安装时间。

[0064] 为了保证深沟球轴承 11 和平面推力球轴承 12 的轴向定位,可以通过在深沟球轴承 11 和平面推力球轴承 12 之间设置垫片 21 的方式,垫片 21 与大圆筒 18 可拆卸的连接。这样便可通过垫片 21 将深沟球轴承 11 和平面推力球轴承 12 进行快速轴向定位。

[0065] 在最开始对组件进行组装时,需要将前关节轴承 13 套在小圆筒 19 的外表面,之后再前关节轴承座 14 与其配合。而在前关节轴承座 14 与前关节轴承 13 配合之前,前关节轴承 13 很容易从小圆筒 19 上脱落,为了避免这种情况,可以在小圆筒 19 的外表面可拆卸的套有第一卡圈 22;前关节轴承 13 位于连接壁 20 与第一卡圈 22 之间。

[0066] 同样的,为了防止后关节轴承 15 与工件固定装置 5 在组装的过程中脱落,可以在工件固定装置 5 上设置一环形的延伸部;后关节轴承 15 套接在所述延伸部上;所述延伸部的外表面可拆卸的套有第二卡圈 23;前关节轴承 13 位于连接壁 20 与第二卡圈 23 之间。

[0067] 为了进一步保证拉刀 4 沿直线运动,可以在工件连接装置远离丝杆 1 的一侧设置一个拉刀导向器 24,通过该拉刀导向器 24 便可进一步限制拉刀 4 的运动方向,保证其沿直线运动。

[0068] 为了使丝母 2 能够随卡爪转动,卡爪会使用较大的力量夹持丝母 2,在这种力量的夹持下长时间使用可能导致丝母 2 损坏。为了避免上述情况,可在丝母 2 的外侧设置丝母保护套 25,卡爪卡在丝母保护套 25 上,间接带动丝母 2 转动,从而避免了直接夹持丝母 2 而导致的丝母 2 损坏的情况。丝母保护套 25 可以用螺接、销接等可拆卸的方式与丝母 2 连接。当丝母保护套 25 被卡爪夹坏后只需拆卸并更换新的丝母保护套 25 便可继续使用。

[0069] 由于关节轴承组件中的关节轴承与关节轴承座之间并没有直接的约束关系,在失去外力作用的情况下两者会呈分散状态,这样会增加拉刀组件在安装过程中的难度。

[0070] 为了避免上述问题,可以使前底座 6 连接有用于使前关节轴承 13 与前关节轴承座 14 保持紧密连接的前卡套 26,前关节轴承 13 与前关节轴承座 14 均被卡在前卡套 26 内;前关节轴承 13 远离前关节轴承座 14 的侧面与前卡套 26 之间设置有弹性橡胶圈 27。

[0071] 后底座 7 连接有用于使后关节轴承 15 与后关节轴承座 16 保持紧密连接的后卡套 28,后关节轴承 15 与后关节轴承座 16 均被卡在后卡套 28 内;后关节轴承 15 远离后关节轴承座 16 的侧面与后卡套 28 之间设置有弹性橡胶圈 27。

[0072] 这样关节轴承组件会被限制在卡套内,不会相互分离,便于安装。并且通过设置弹性橡胶圈 27 可以保证关节轴承的正常转动,使其不丧失功能。

[0073] 前卡套 26 与后卡套 28 均可设置为可拆卸连接的两部分,也可通过设置开口等方式用于关节轴承与关节轴承座的出入。

[0074] 拉刀 4 在使用过程中需要经常拆卸,为了拆卸方便,可以将连接构件 3 设计为包括连接体 29 和插销 30;连接体 29 的一端与丝杆 1 螺接,另一端与拉刀 4 通过插销 30 连接。

这样通过插销 30 的插拔便可快速拆卸拉刀 4, 提高效率。

[0075] 为了进一步提高效率, 可以将轨道 8 设计为两根, 且两根轨道 8 的轴线所在的公共平面为水平面, 并且相对于丝杆 1 对称设置; 插销 30 与所述水平面垂直。

[0076] 这样插销 30 可以从上方插入, 并在自身重力的作用下保持稳定连接状态。当需要拆卸拉刀 4 时只需从上方拔下插销 30 便可完成。

[0077] 为了提高工作效率, 在实际使用时优选丝杆 1 为滚珠丝杆, 丝母 2 为滚珠丝母。这样能够降低组件的运行阻力, 从而降低磨损, 提高工作效率。

[0078] 最后应说明的是: 以上实施方式及实施例仅用以说明本实用新型的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述实施方式及实施例对本实用新型进行了详细的说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对前述实施方式或实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或者替换, 并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施方式或实施例技术方案的精神和范围。

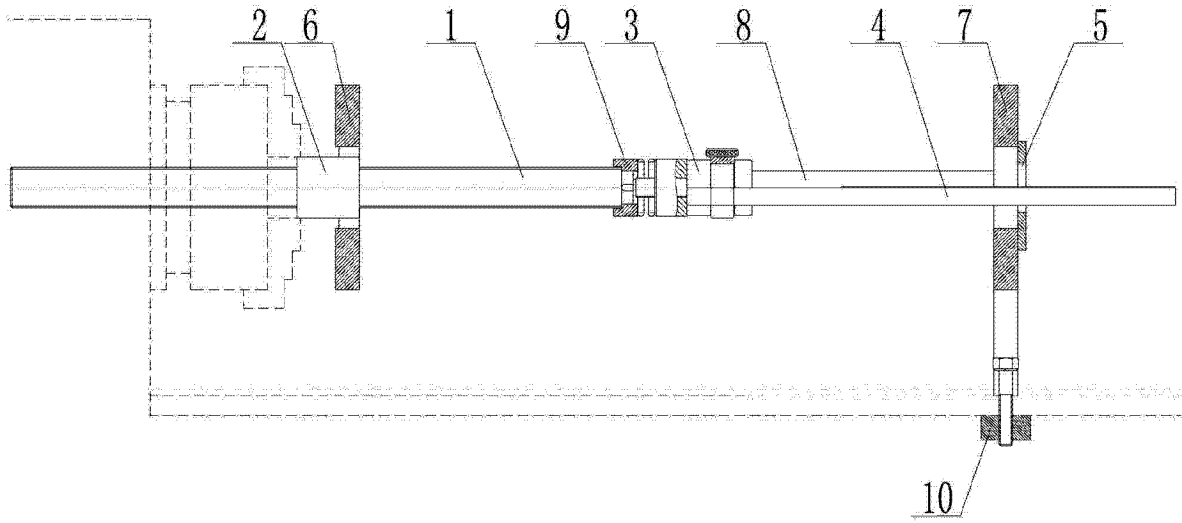


图 1

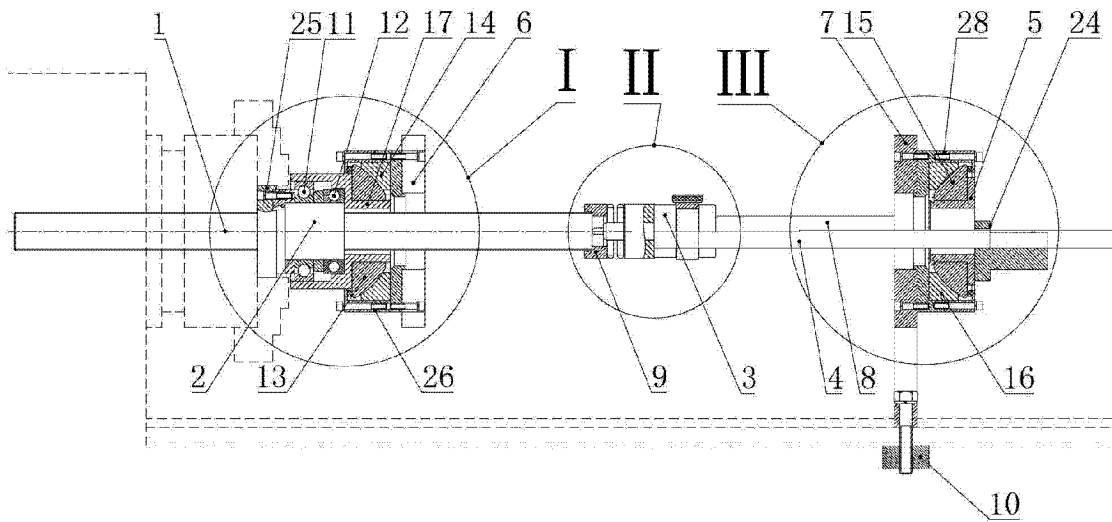


图 2

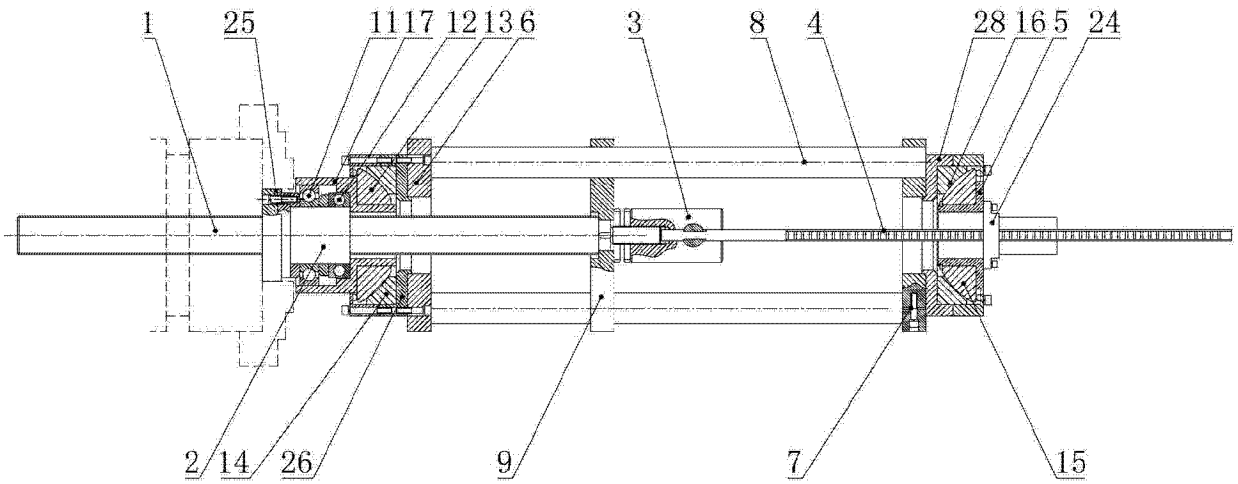


图 3

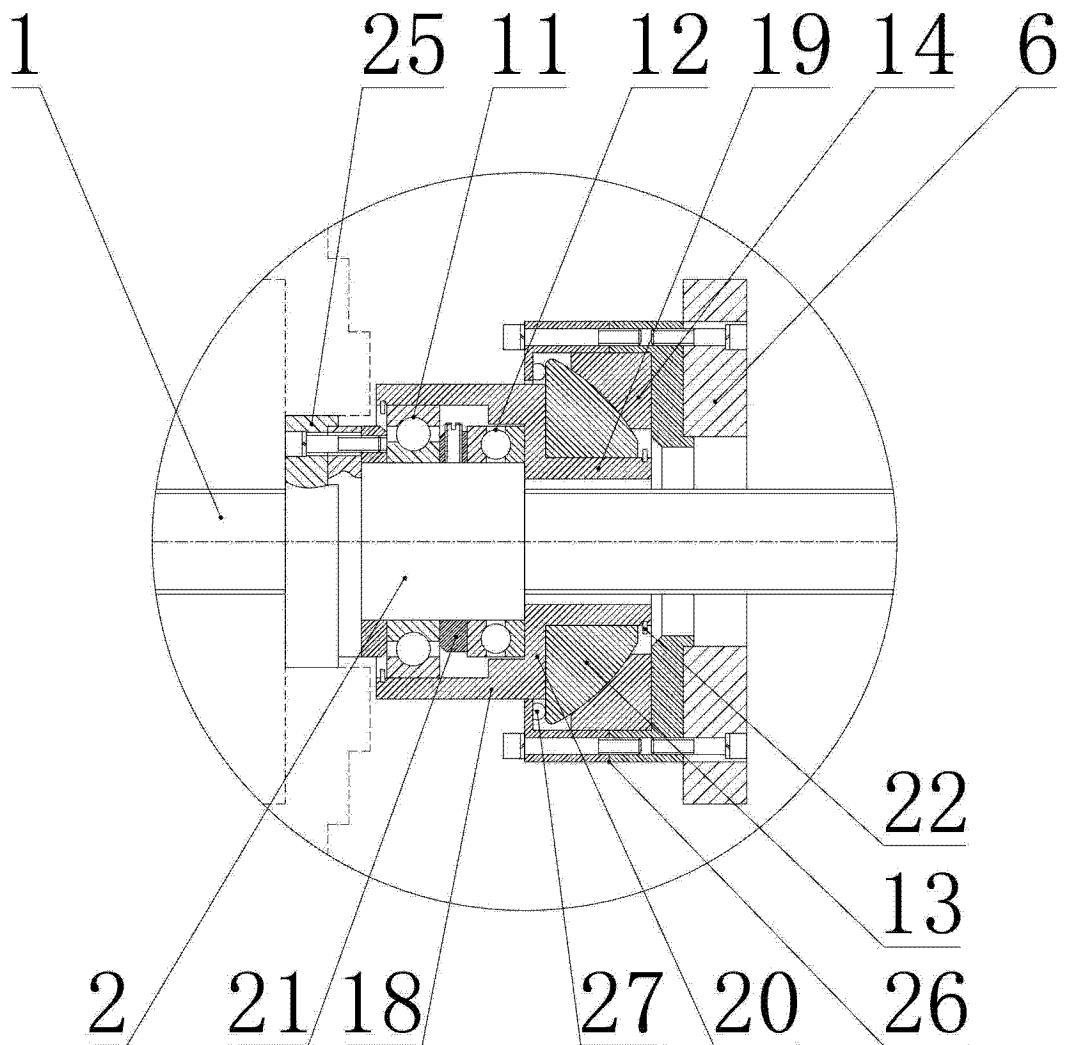


图 4

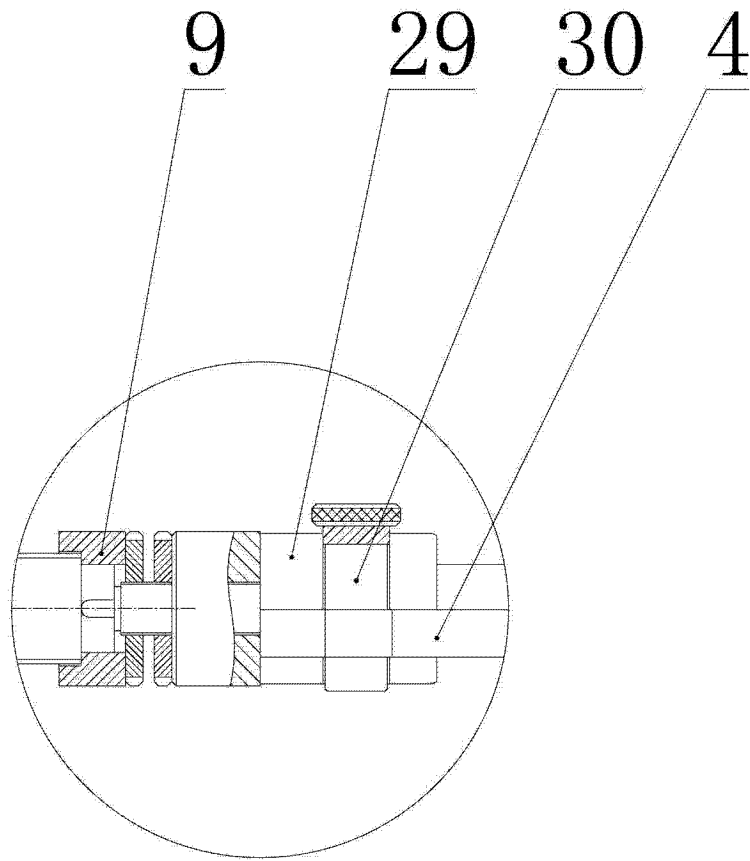


图 5

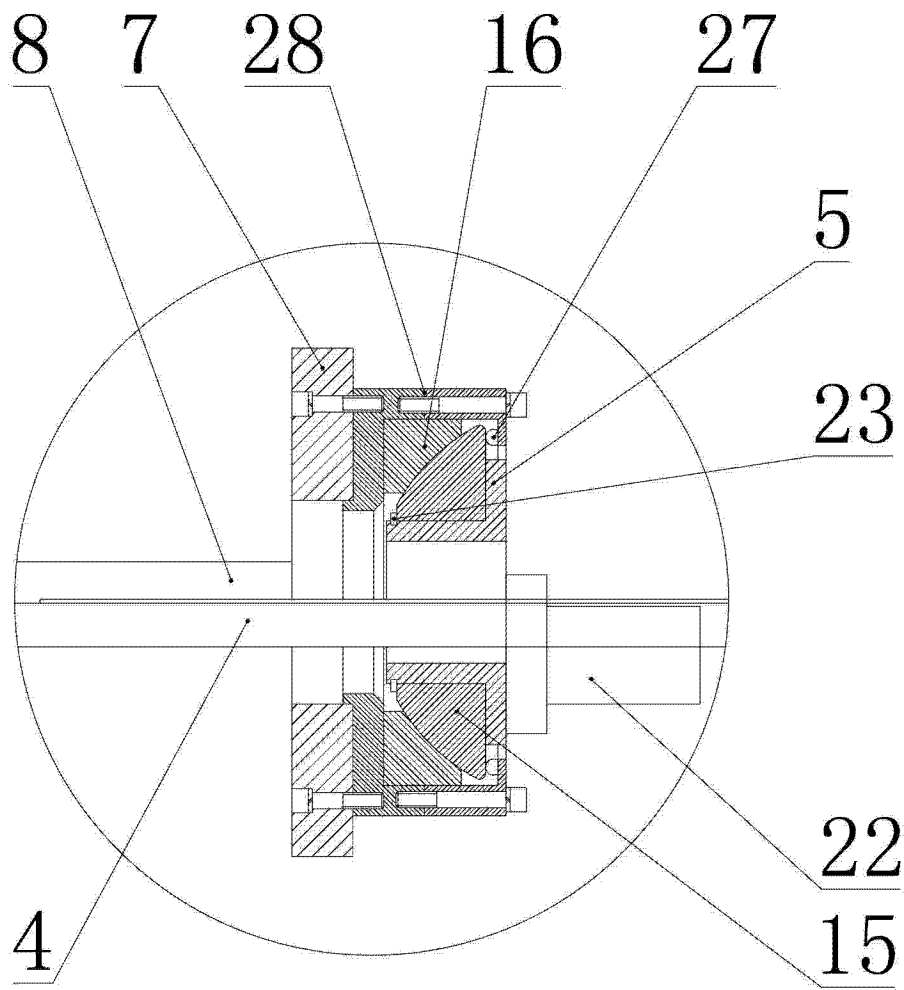


图 6