

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23C 3/32 (2006.01)

B23D 37/16 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710113381.4

[43] 公开日 2008 年 3 月 26 日

[11] 公开号 CN 101147989A

[22] 申请日 2007. 10. 26

[21] 申请号 200710113381.4

[71] 申请人 郭太利

地址 262113 山东省潍坊市坊子区南流镇镇
政府驻地潍坊鲁泰机械有限公司

[72] 发明人 郭太利 张春山

[74] 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司

代理人 李 江

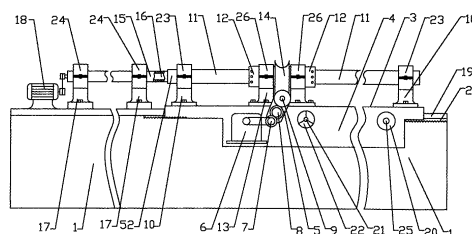
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

内螺旋面加工设备及其加工工艺

[57] 摘要

本发明公开了一种内螺旋面加工设备及其加工工艺，加工设备包括铣削装置和拉削装置，铣削装置包括床体，床体上设有带有刀具的刀杆，刀杆内设有传动轴，传动轴端部与刀具连接，传动轴与第一动力传动装置连接，床体上设有涡轮，涡轮内具有通孔，工件穿过通孔且与涡轮沿同一轴线转动，工件与刀杆位于同一轴线上，涡轮与第二动力传动装置连接，铣削装置将定子壳体的内螺旋面进行粗加工，然后通过拉削装置对内螺旋面进行精加工，增加了壳体内内衬橡胶的附着力，保证了内衬橡胶的收缩量一致，满足了理论线型的技术要求，使定子与转子传动平稳，有效改进钻具的机械性能，增强钻具的定子和转子的强度，提高钻具的工作效率。



1、内螺旋面加工设备，包括铣削装置和拉削装置，所述铣削装置包括床体（1），其特征是：所述床体（1）上设有带有刀具（52）的刀杆（15），所述刀杆（15）内设有传动轴（16），所述传动轴（16）端部与刀具（52）连接，传动轴（16）与第一动力传动装置连接，所述床体（1）上设有涡轮（14），涡轮（14）内具有通孔，工件（11）穿过通孔且与涡轮（14）沿同一轴线转动，工件（11）与刀杆（15）位于同一轴线上，涡轮（14）与第二动力传动装置连接。

2、根据权利要求1所述的内螺旋面加工设备，其特征是：所述床体（1）上设有拖板（3）和浮面导轨（19），拖板（3）的两侧具有垂直于拖板（3）平面的护板（4），拖板（3）安装在浮面导轨（19）上，第一动力传动装置包括电机（18），所述传动轴（16）与电机（18）传动连接。

3、根据权利要求2所述的内螺旋面加工设备，其特征是：所述第二动力传动装置包括安装在护板（4）上的减速器（6）和安装在拖板（3）的浮面上蜗杆（9），蜗杆（9）与涡轮（14）相啮合，减速器（6）与蜗杆（9）之间设有齿轮轴（7），齿轮轴（7）与减速器（6）传动连接，蜗杆（9）上设有挂轮架（5），挂轮架（5）上设有挂轮（8），挂轮（8）可与安装在齿轮轴（7）上的齿轮离合。

4、根据权利要求3所述的内螺旋面加工设备，其特征是：所述涡轮（14）和工件（11）安装在拖板（3）的上部，所述床体（1）上设有齿条（2），所述齿轮轴（7）安装在护板（4）上且与齿条（2）啮合，所述涡轮（14）通过涡轮支架（13）安装在拖板（3）上，所述涡轮（14）上设有用来对工件（11）进行夹紧的工件夹紧套（12），所述拖板（3）上设有工件支架（10），所述工件（11）的两端支撑在工件支架（10）上。

5、根据权利要求4所述的内螺旋面加工设备，其特征是：所述拖板（3）

的护板(4)上设有快速行程控制装置,所述快速行程控制装置包括与齿条(2)啮合的快速移动齿轮轴(25),快速移动齿轮轴(25)与电机(20)传动连接,所述拖板(3)的护板(4)上还设有手动装置,所述手动装置包括手动齿轮轴(21),手动齿轮轴(21)与齿条(2)啮合,所述手动齿轮轴(21)上安装有手轮(22)。

6、根据权利要求1~5其中之一所述的内螺旋面加工设备,其特征是:所述刀具(52)包括刀体(27),刀体(27)内具有空腔,所述空腔内设有太阳齿轮(28),所述太阳齿轮(28)的两端与刀体(27)转动连接,太阳齿轮(28)与传动轴(16)连接,所述太阳齿轮(28)的周边啮合有若干个行星齿轮(29),每个行星齿轮(29)安装在一个行星齿轮轴(30)上,所述行星齿轮轴(30)与刀体(27)转动连接,所述每个行星齿轮轴(30)伸出于刀体(27)的端部并安装有铣刀(31)。

7、根据权利要求1所述的内螺旋面加工设备,其特征是:所述拉削装置包括拉削床体(42),拉削床体(42)上设有对工件(11)进行支撑的支架(47、49),其特征是:拉削床体(42)上设有拉削刀杆(43),所述拉削刀杆(43)与工件(11)位于同一轴线上,所述拉削刀杆(43)靠近工件(11)的一端安装有拉削刀头(48),所述拉削刀杆(43)与第三动力传动装置连接。

8、根据权利要求7所述的内螺旋面加工设备,其特征是:所述第三动力传动装置包括设置在拉削床体(42)上的变速箱(44),所述拉削刀杆(43)靠近变速箱(44)的一端具有丝杠(45),所述丝杠(45)与变速箱(44)传动连接。

9、利用内螺旋面加工设备对内螺旋面进行加工的加工工艺,包括以下步骤:

a、先将加工工件(11)固定到铣削装置上的涡轮(14)与工件夹紧套(12)内,并将其的两端支撑在工件支架(10)上,同时,将刀杆(15)通过刀杆支撑架(17)固定在床体(1)上,然后将传动轴(16)安装在刀杆(15)的空腔内,并与安装在刀杆(15)端部的刀具(52)连接;

b、然后，手扳手轮（22）让拖板（3）移动使工件（11）靠近刀具（52），启动电机（18），所述电机（18）驱动传动轴（16）带动刀具（52）转动，同时启动减速器（6），并将挂轮（8）与齿轮轴（7）上的齿轮挂合，挂轮（8）带动涡轮（14）转动，涡轮（14）带动工件（11）进行转动，同时，齿轮轴（7）带动拖板（3）沿浮面导轨（19）移动；

c、当工件（11）与刀具（52）接触后，安装刀具（52）上的铣刀（31）对工件（11）进行内螺旋面铣削；

d、当铣刀（31）对工件（11）的内螺旋面加工完毕后，关闭电机（18），使刀杆（15）和刀具（52）停止转动，然后关闭减速器（6），使工件（11）停止转动，将挂轮（8）与齿轮轴（7）的齿轮脱离，然后将铣刀（31）卸下；

e、然后启动快速行程控制装置开关，使拖板（3）和工件（11）向后移动，使工件（11）与刀具（52）脱离，打开工件夹紧套（12），将工件取下；

10、根据权利要求9所述的加工工艺，还包括以下步骤：

f、将铣削装置加工完毕后的工件（11）固定在拉削装置的拉削床体（42）的支架（47、49）上；

g、启动变速箱（44）的前进开关，使变速箱（44）内的中心涡轮旋转带动丝杠（45）向工件（11）的方向移动，当拉削刀杆（43）穿过工件（11）内的空腔后，关闭变速箱（44）；

h、然后，将拉削刀头（48）安装在拉削刀杆（43）的端部；

i、启动变速箱（44）的后退开关，变速箱（44）带动丝杠（45）使丝杠（45）做直线运动，同时带动拉削刀杆（43）和拉削刀头（48）做直线运动，拉削刀头（48）对工件内的螺旋面进行拉削，同时迫使工件沿螺旋轨迹转动。

j、当拉削刀头（48）对工件（11）的内螺旋面拉削完毕后，关闭变速箱（44），使其停止转动，然后打开支架（47、49），将工件（11）取下。

内螺旋面加工设备及其加工工艺

技术领域

本发明设计一种螺杆钻具定子壳体的加工设备及其加工工艺，具体的说涉及一种内螺旋面加工设备及其加工工艺。

背景技术

螺杆钻具是当今国内外石油钻井中应用最广泛的钻井工具，而作为钻具中的马达部件是其中的关键之一，他直接关系到整套钻机的使用寿命和工作效率，但困扰着产品质量的关键问题至今没有解决，就是螺杆钻具定子壳体内衬橡胶的厚薄不均，如图 1 所示，定子壳体内部的空腔为圆柱面，而转子的横截面为螺旋面，在定子壳体与转子之间衬有橡胶层，由此造成橡胶层厚薄不均，由于橡胶层厚薄不均，会造成以下缺陷：1、因橡胶热胀系数过大，注胶后的螺旋状与模具的螺旋状发生变化，而导致密封性较差；2、为获得技术要求的螺旋状，就必须用橡胶取代金属在螺旋状的凸面部作填充，而使与其配合的转子直径减小，从而减小了钻具的功率；3、在橡胶厚度之差比值较大的条件下，转子在工作中作行星运转时，被压迫的橡胶屈服变动量不一致而造成马达运动不平稳，噪音较大。

为了获得橡胶等厚均匀一致，又能获得内螺旋状，如图 2 所示，就必须把定子壳体内部的圆柱面加工成内螺旋面，从而解决上述技术性难题，但是目前国内没有相关的加工设备和加工工艺能够将定子壳体内部的圆柱面加工成内螺旋面，因此，如何解决定子壳体内获得内螺旋状，又能使其内衬橡胶层厚薄均匀，是目前各个石油机械生产厂家所面临的重要问题。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是克服上述技术中的不足，提供一种螺杆钻具定子壳体的内螺旋面加工设备及其加工工艺，能够将定子壳体的内腔加工成内螺旋状，使其内衬橡胶层厚薄均匀，有效改进钻具的机械性能，增强钻具的定子和转子的强度，提高钻具的工作效率。

为解决上述问题，本实用新型采用以下技术方案：

内螺旋面加工设备，包括铣削装置和拉削装置，所述铣削装置包括床体，其特征是：所述床体上设有带有刀具的刀杆，所述刀杆内设有传动轴，所述传动轴端部与刀具连接，传动轴与第一动力传动装置连接，所述床体上设有涡轮，所述涡轮内具有通孔，所述工件穿过通孔且与涡轮沿同一轴线转动，所述工件与刀杆位于同一轴线上，所述涡轮与第二动力传动装置连接。

以下是发明对上述技术方案的进一步改进：

所述床体上设有拖板和浮面导轨，所述拖板的两侧具有垂直于拖板平面的护板，所述拖板安装在浮面导轨上，所述第一动力传动装置包括电机，所述传动轴与电机传动连接。

所述第二动力传动装置包括安装在护板上的减速器和安装在拖板的浮面上蜗杆，蜗杆与涡轮相啮合，减速器与蜗杆之间设有齿轮轴，所述齿轮轴与减速器传动连接，所述蜗杆上设有挂轮架，挂轮架上设有一组挂轮，挂轮可与安装在齿轮轴上的齿轮离合。

所述涡轮和工件安装在拖板的上部，所述床体上设有齿条，所述齿轮轴安装在护板上且与齿条啮合，所述涡轮通过涡轮支架安装在拖板上，所述涡轮上设有用来对工件进行夹紧的工件夹紧套，所述拖板上设有工件支架，所述工件的两端支撑在工件支架上。

所述拖板的护板上设有快速行程控制装置，所述快速行程控制装置包括与

齿条啮合的快速移动齿轮轴，快速移动齿轮轴与电机传动连接，所述拖板的护板上还设有手动装置，所述手动装置包括手动齿轮轴，手动齿轮轴与齿条啮合，所述手动齿轮轴上安装有手轮。

所述刀具包括刀体，刀体内具有空腔，所述空腔内设有太阳齿轮，所述太阳齿轮的两端与刀体转动连接，太阳齿轮与传动轴连接，所述太阳齿轮的周边啮合有若干个行星齿轮，每个行星齿轮安装在一个行星齿轮轴上，所述行星齿轮轴与刀体转动连接，所述每个行星齿轮轴伸出于刀体的端部并安装有铣刀。

所述拉削装置包括拉削床体，所述拉削床体上设有对工件进行支撑的前支架和后支架，其特征是：所述拉削床体上设有拉削刀杆，所述拉削刀杆与工件位于同一轴线上，所述拉削刀杆靠近工件的一端安装有拉削刀头，所述拉削刀杆与第三动力传动装置连接。

所述第三动力传动装置包括设置在拉削床体上的变速箱，所述拉削刀杆靠近变速箱的一端具有丝杠，所述丝杠与变速箱传动连接。

利用内螺旋面加工设备对内螺旋面进行加工的加工工艺，包括以下步骤：

a、先将加工工件固定到铣削装置上的涡轮与工件夹紧套内，并将其的两端支撑在工件支架上，同时，将刀杆通过刀杆支撑架固定在床体上，然后将传动轴安装在刀杆的空腔内，并与安装在刀杆端部的刀具连接；

b、然后，手扳手轮让拖板移动使工件靠近刀具，启动电机，所述电机驱动传动轴带动刀具转动，同时启动减速器，并将挂轮与齿轮轴上的齿轮挂合，挂轮带动涡轮转动，涡轮带动工件进行转动，同时，齿轮轴带动拖板沿浮面导轨移动；

c、当工件与刀具接触后，安装刀具上的铣刀对工件进行内螺旋面铣削；

d、当铣刀对工件的内螺旋面加工完毕后，关闭电机，使刀杆和刀具停止转动，然后关闭减速器，使工件停止转动，将挂轮与齿轮轴的齿轮脱离，然后将铣刀卸下；

e、然后启动快速行程控制装置开关，使拖板和工件向后移动，使工件与刀具脱离，打开工件夹紧套，将工件取下；

作为一种改进，上述加工工艺还包括以下步骤：

f、将内螺旋面铣削装置加工完毕后的工件固定在拉削装置的拉削床体的支架上；

g、启动变速箱的前进开关，使变速箱带动丝杠向工件的方向移动，当拉削刀杆穿过工件内的空腔后，关闭变速箱。

h、然后，将拉削刀头安装在拉削刀杆的端部。

i、启动变速箱的后退开关，变速箱内带动丝杠使拉削刀杆转动，变速箱带动丝杠使丝杠做直线运动，同时带动拉削刀杆和拉削刀头做直线运动，拉削刀头对工件内的螺旋面进行拉削，同时迫使工件沿螺旋轨迹转动。

j、当拉削刀头对工件的内螺旋面拉削完毕后，关闭变速箱，使其停止转动，然后打开支架，将工件取下。

有益效果

本发明采用以上技术方案，通过内螺旋面加工设备将定子壳体的内螺旋面进行粗加工，然后通过拉削设备对定子壳体的内螺旋面进行精加工，本发明将壳体内装配转子的空腔的内表面加工成螺旋面，增加了内衬橡胶的附着力，保证了内衬橡胶的收缩量一致，满足了理论线型的技术要求，在钻具的工作中转子的旋转对定子施加压力，橡胶层受压后的屈服变形和摩擦系数都会产生相同的变化，使定子与转子传动平稳，有效改进钻具的机械性能，增强钻具的定子

和转子的强度，提高钻具的工作效率。

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明：

附图说明

附图 1 为原有的螺杆钻具定子的结构示意图；

附图 2 为改进后的螺杆钻具定子的结构示意图；

附图 3 为本发明实施例中铣削装置的结构示意图；

附图 4 为本发明实施例中铣削装置上刀具的结构示意图；

附图 5 为附图 4 的右视图；

附图 6 为本发明实施例中拉削装置的结构示意图。

图中各部分名称：1-床体、2-齿条、3-拖板、4-护板、5-挂轮架、6-减速器、7-齿轮轴、8-挂轮、9-蜗杆、10-工件支架、11-工件、12-工件夹紧套、13-涡轮支架、14-涡轮、15-刀杆、16-传动轴、17-刀杆支撑架、18-电机、19-浮面导轨、20-电机、21-手动齿轮轴、22-手轮、23-工件夹瓦、24-刀杆夹瓦、25-快速移动齿轮轴、26-涡轮夹瓦，27-刀体、28-太阳齿轮、29-行星齿轮、30-行星齿轮轴、31-铣刀、32-第一滑动轴承、33-第三推力轴承、34-第三滑动轴承、35-第二推力轴承、36-轴承垫、37-滚针、38-轴承压垫、39-防尘垫、40-第二滑动轴承、41-防尘盖、42-拉削床体、43-拉削刀杆、44-变速箱、45-丝杠、46-托板、47-后支架、48-拉削刀头、49-前支架、50-滑动轴承、51-推力轴承、52-刀具。

具体实施方式

实施例，如图 3 所示，内螺旋面加工设备，包括铣削装置和拉削装置，所述铣削装置包括床体 1，床体 1 上设有带有刀具的刀杆 15 和刀杆支撑架 17，刀杆支撑架 17 上设有刀杆夹瓦 24，刀杆 15 通过安装在床体 1 上的刀杆夹瓦 24 支撑固定，刀杆 15 内设有传动轴 16，传动轴 16 端部与刀具连接，另一端与电机

18 传动连接, 床体 1 上设有拖板 3 和浮面导轨 19, 拖板 3 的两侧具有垂直于拖板 3 平面的护板 4, 拖板 3 安装在浮面导轨 19 上, 拖板 3 上设有涡轮 14 和涡轮支架 13, 涡轮 14 通过涡轮支架 13 安装在拖板 3 上, 涡轮 14 内具有通孔, 工件 11 穿过通孔且与涡轮 14 沿同一轴线转动, 涡轮支架 13 上设有用来对工件 11 进行夹紧的工件夹紧套 12 和涡轮夹瓦 26, 拖板 3 上设有工件支架 10, 工件支架 10 上设有工件夹瓦 23, 工件 11 的两端支撑在工件夹瓦 23 上, 工件 11 与刀杆 15 位于同一轴线上, 涡轮 14 与第二动力传动装置连接, 第二动力传动装置包括安装在护板 4 上的减速器 6 和安装在拖板 3 的浮面上蜗杆 9, 蜗杆 9 与涡轮 14 相啮合, 减速器 6 与蜗杆 9 之间设有齿轮轴 7, 齿轮轴 7 与减速器 6 传动连接, 蜗杆 9 上设有挂轮架 5, 挂轮架 5 上设有挂轮 8, 挂轮 8 可与安装在齿轮轴 7 上的齿轮离合, 床体 1 上设有齿条 2, 齿轮轴 7 安装在护板 23 上且与齿条 2 啮合。

拖板 3 的护板 4 上设有快速行程控制装置, 快速行程控制装置包括与齿条 2 啮合的快速移动齿轮轴 25, 快速移动齿轮轴 25 与调速电机 20 传动连接。

拖板 3 的护板 4 上还设有手动装置, 手动装置包括手动齿轮轴 21, 手动齿轮轴 21 与齿条 2 啮合, 手动齿轮轴 21 上安装有手轮 22。

如图 4 所示, 刀具 52 包括刀体 27, 刀体 27 内具有空腔, 空腔内设有太阳齿轮 28, 太阳齿轮 28 与传动轴 16 连接, 太阳齿轮 28 的两端与刀体 27 转动连接, 太阳齿轮 28 的靠近刀杆 15 的一端与刀体 27 的壳体之间设有第一滑动轴承 32, 远离刀杆 15 的一端与刀体 27 的壳体之间分别设有第二推力轴承 35 和第二滑动轴承 40, 第二滑动轴承 40 的外侧设有防尘盖 41, 如图 5 所示, 太阳齿轮 28 的周边啮合有三个行星齿轮 29, 每个行星齿轮 29 安装在一个行星齿轮轴 30 上, 行星齿轮轴 30 与刀体 27 转动连接, 每个行星齿轮轴 30 伸出于刀体 27 的端部并安装有铣刀 31, 行星齿轮轴 30 靠近刀杆 15 的一端与刀体 27 的壳体之间

分别设有第三推力轴承 33 和第三滑动轴承 34, 行星齿轮轴 30 远离刀杆 27 的一端与刀体 27 的壳体之间分别设有轴承垫 36、滚针 37 和轴承压垫 38, 轴承压垫 38 的外侧设有防尘垫 39。

如图 6 所示, 拉削装置包括拉削床体 42, 拉削床体 42 上设有对工件 11 进行支撑的后支架 47 和前支架 49, 工件 11 与后支架 47 和前支架 49 之间分别设有滑动轴承 50 和推力轴承 51, 拉削床体 42 上设有拉削刀杆 43, 拉削刀杆 43 与工件 11 位于同一轴线上, 拉削床体 33 上设有对拉削刀杆 43 进行支撑的托板 46, 拉削刀杆 43 靠近工件 11 的一端安装有拉削刀头 48, 拉削刀杆 43 靠近变速箱 44 的一端具有丝杠 45, 丝杠 45 穿过托板 46 与变速箱 44 传动连接。

利用内螺旋面加工设备对内螺旋面进行加工的加工工艺, 包括以下步骤:

a、先将加工工件 11 固定到铣削装置上的涡轮 14 与工件夹紧套 12 内, 并将其的两端支撑在工件支架 10 上, 同时, 将刀杆 15 通过刀杆支撑架 17 固定在床体 1 上, 然后将传动轴 16 安装在刀杆 15 的空腔内, 并与安装在刀杆 15 端部的刀具 52 连接;

b、然后, 手扳手轮 22 让拖板 3 移动使工件 11 靠近刀具 52, 启动电机 18, 电机 18 驱动传动轴 16 带动刀具 52 转动, 同时启动减速器 6, 并将挂轮 8 与齿轮轴 7 上的齿轮挂合, 挂轮 8 带动涡轮 14 转动, 涡轮 14 带动工件 11 进行转动, 同时, 齿轮轴 7 带动拖板 3 沿浮面导轨 19 移动;

c、当工件 11 与刀具 52 接触后, 安装刀具 52 上的铣刀 31 对工件 11 进行内螺旋面铣削;

d、当铣刀 31 对工件 11 的内螺旋面加工完毕后, 关闭电机 18, 使刀杆 15 和刀具 52 停止转动, 然后关闭减速器 6, 使工件 11 停止转动, 将挂轮 8 与齿轮轴 7 的齿轮脱离, 然后将铣刀 31 卸下;

e、然后启动快速行程控制装置开关，使拖板 3 和工件 11 向后移动，使工件 11 与刀具 52 脱离，打开工件夹紧套 12，将工件取下；

f、将铣削装置加工完毕后的工件 11 固定在拉削装置的拉削床体 42 的后支架 47 和前支架 49 上；

g、启动变速箱 44 的前进开关，使变速箱 44 内的中心涡轮旋转带动丝杠 45 向工件 11 的方向移动，当拉削刀杆 43 穿过工件 11 内的空腔后，关闭变速箱 44；

h、然后，将拉削刀头 48 安装在拉削刀杆 43 的端部；

i、启动变速箱 44 的后退开关，变速箱 44 带动丝杠 45 使丝杠 45 做直线运动，同时带动拉削刀杆 43 和拉削刀头 48 做直线运动，拉削刀头 48 对工件内的螺旋面进行拉削，同时迫使工件沿螺旋轨迹转动。

j、当拉削刀头 48 对工件 11 的内螺旋面拉削完毕后，关闭变速箱 44，使其停止转动，然后打开后支架 47 和前支架 49，将工件 11 取下。

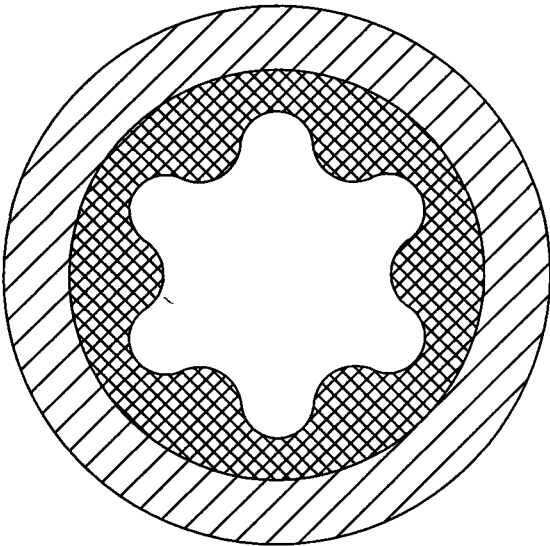


图 1

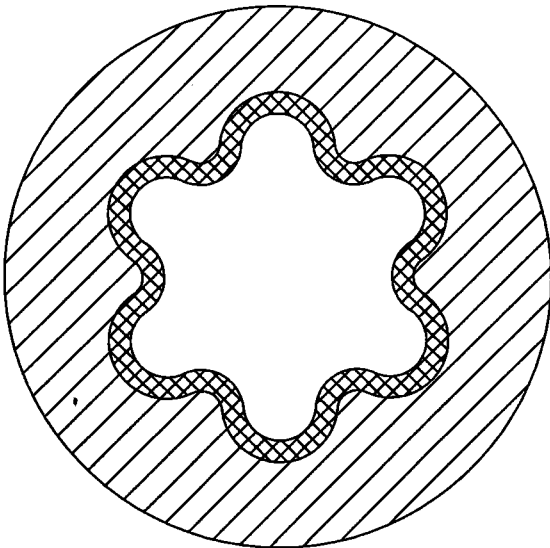


图 2

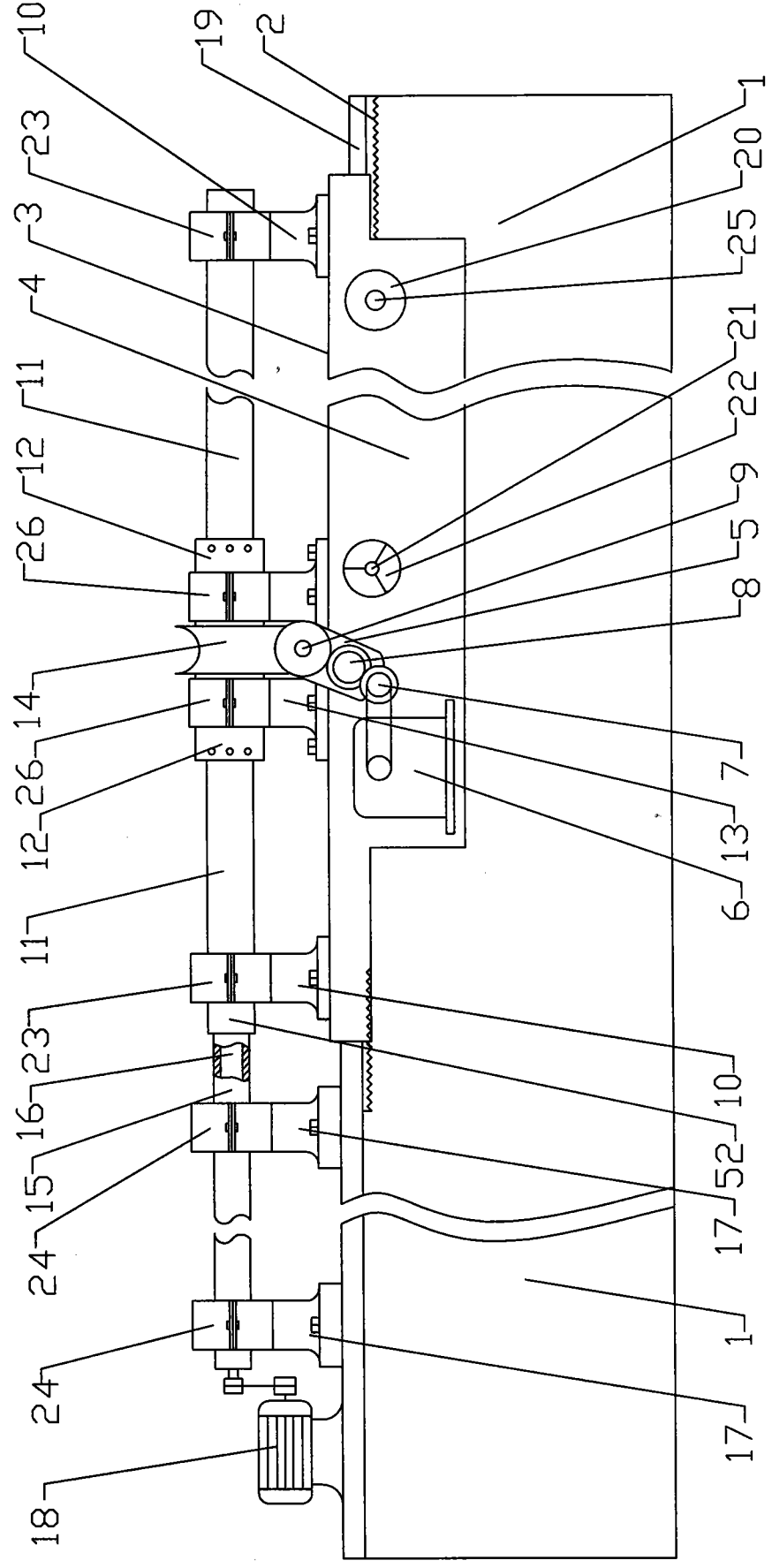


图 3

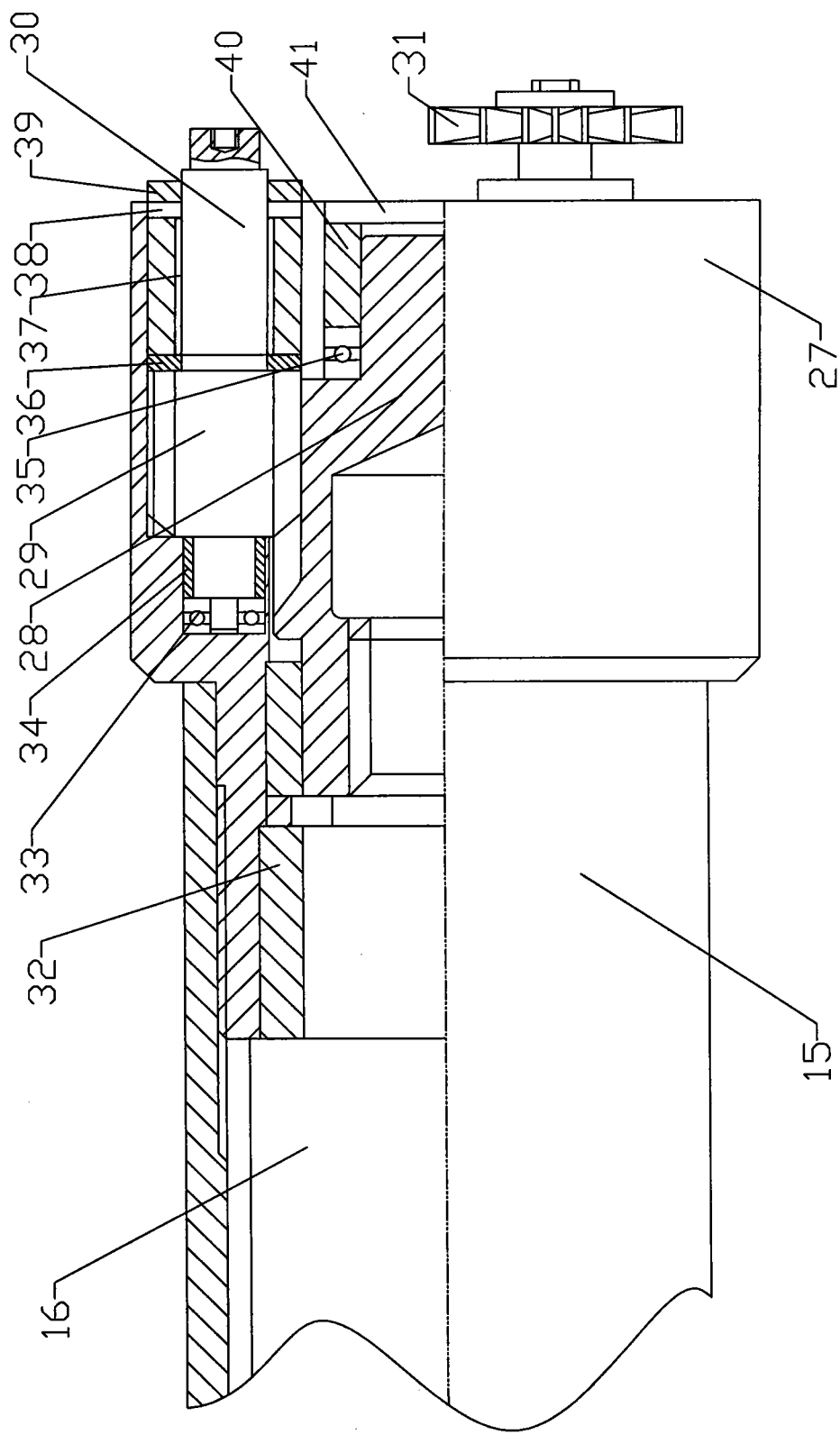


图 4

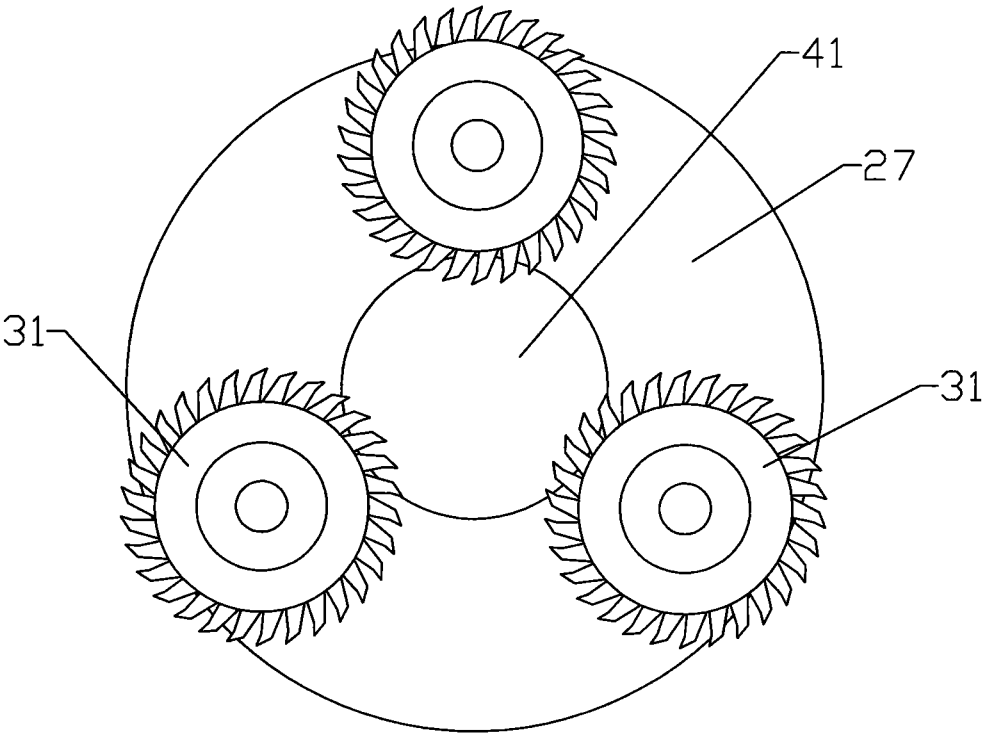


图 5

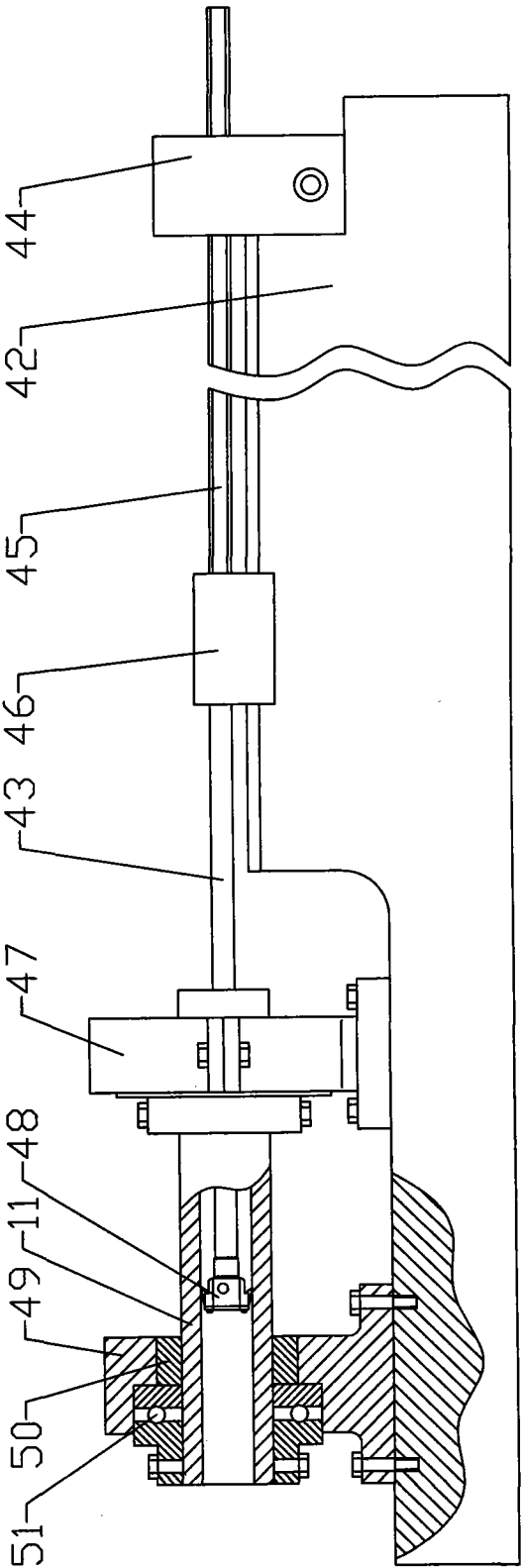


图 6