



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201744756 U

(45) 授权公告日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201020219589. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 06. 08

(73) 专利权人 兰州机床厂

地址 730070 甘肃省兰州市安宁区安宁西路
888 号

(72) 发明人 郭维新 田振强 王宏 俞伟源
华迎春 曹立宏

(74) 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任
公司 62102

代理人 张真

(51) Int. Cl.

B23G 1/52 (2006. 01)

B23Q 5/34 (2006. 01)

B23G 1/22 (2006. 01)

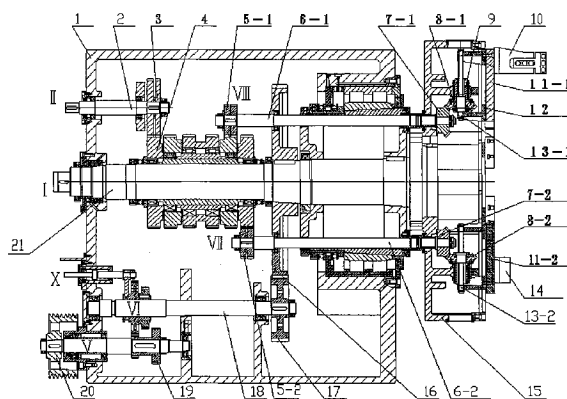
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种可实现多刀分别做径向进给的数控平旋盘系统。一种可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统,包括有在主轴箱内设
有主轴,在主轴的前端设有平旋盘,主电机通过皮
带传动到主输出轴上固连的主输出齿轮与主传动
大齿轮啮合,主传动大齿轮与主轴固连,其主要特
点包括有在主轴上设有空套双联齿轮组;多个径
向进给输入轴的左端在每一个轴端设有径向进给
伺服电机,右端设有进给输入齿轮与空套双联齿
轮组的输入齿轮啮合,空套双联齿轮组的输出齿
轮与进给输出齿轮啮合,进给输出齿轮固连于径
向进给输出轴上,径向进给输出轴穿过主传动大
齿轮,与锥齿轮传动副的主动锥齿轮固连;丝杠
螺母机构的丝杠与锥齿轮传动副的被动锥齿轮连
接,丝杠与滑板连接,滑板上固连有径向刀架。



1. 一种可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统,包括有在主轴箱(1)内设有主轴(21),在主轴(21)的前端设有平旋盘(15),主电机通过皮带传动到主输出轴(18)上固连的主输出齿轮(17)与主传动大齿轮(16)啮合,主传动大齿轮(16)与主轴(21)固连,其特征包括有在主轴(21)上设有空套双联齿轮组(4);多个径向进给输入轴(2)的左端在每一个轴端设有径向进给伺服电机,右端设有进给输入齿轮(3)与空套双联齿轮组(4)的输入齿轮啮合,空套双联齿轮组(4)的输出齿轮与进给输出齿轮(5-1)啮合,进给输出齿轮(5-1)固连于径向进给输出轴(6-1)上,径向进给输出轴(6-1)穿过主传动大齿轮(16),与锥齿轮传动副的主动锥齿轮(7-1)固连;丝杠螺母机构(13-1)的丝杠与锥齿轮传动副的被动锥齿轮(8-1)连接,丝杠与滑板(11-1)连接,滑板(11-1)上固连有径向刀架(10)。

2. 如权利要求1所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统,其特征还包括有在与空套双联齿轮组(4)的输出齿轮啮合的进给输出齿轮(5-1)对应方向180度处还设有另一个进给输出齿轮(5-2),进给输出齿轮(5-2)设在径向进给输出轴(6-2)上,径向进给输出轴(6-2)穿过主传动大齿轮(16),在径向进给输出轴(6-2)上还设有锥齿轮传动副的主动锥齿轮(7-2),与锥齿轮传动副的被动锥齿(8-2)轮啮合;丝杠螺母机构(13-2)的丝杠与锥齿轮传动副的被动锥齿轮(8-2)连接,丝杠与滑板(11-2)连接,滑板(11-2)上固连有径向刀架(14)。

3. 如权利要求1所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统,其特征所述的空套双联齿轮组(4)为包括有主轴(21)上设有第一双联齿轮(4-1),主轴(21)与第一双联齿轮(21)之间设有第一轴承(4-4)。

4. 如权利要求3所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统,其特征所述的空套双联齿轮组(4)还包括有在第一双联齿轮(4-1)上设有第二双联齿轮(4-2),第一双联齿轮(4-1)与第二双联齿轮(4-2)之间设有第二轴承(4-5)。

5. 如权利要求4所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统,其特征所述的空套双联齿轮组(4)在第二双联齿轮(4-2)上设有第三双联齿轮(4-3),第二双联齿轮(4-2)与第三双联齿轮(4-3)之间设有第三轴承(4-6)。

6. 如权利要求1所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统,其特征所述的径向进给输入轴(2)为1-3个;进给输出齿轮和径向进给输出轴为1-6个。

可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种可实现多刀分别做径向进给的数控平旋盘系统, 主要涉及多滑板径向进给的平旋盘的结构, 为滑板提供进给运动的多路进给驱动系统及实现平旋盘的主轴驱动系统。

背景技术：

[0002] 目前, 当刀具旋转切削的同时需要具有径向进给功能时通常采用平旋盘技术。即: 在主轴的前部安装一个旋盘, 旋盘与主轴同步旋转, 在旋盘上设置一个可以沿旋盘作径向运动的滑板, 滑板的径向运动与旋盘的旋转运动来自不同驱动系统, 由于滑板是在随旋盘作旋转运动的同时又要在旋盘上作径向运动, 因此两个不同的驱动系统必须借助运动合成机构来实现滑板的平面运动, 安装在滑板上的刀具才有可能实现在旋转的同时做径向移动的切削运动。

[0003] 据资料介绍, 常见的平旋盘机构技术主要有两种: 一种是机械式平旋盘, 刀具的径向运动全部依靠机械传动链实现; 另一种是采用数控技术驱动平旋盘中的滑板运动, 既数控平旋盘。

[0004] 据资料介绍的平旋盘都借助机械结构差动机构实现运动合成。即便是数控平旋盘也都是将运动合成借助差动机构来实现, 这些各种结构的差动机构的目的是为了: 当滑板径向运动的驱动系统没有进给输入的条件下, 差动机构保证在平旋盘旋转时滑板不会产生径向移动。有了差动机构的好处是, 滑板的径给驱动系统所传输的径向运动的位移量如同没有合成运动存在一样, 计算关系, 数控补偿计算简单。但是, 由于所有的机械结构的差动机构都是由多个齿轮副组成, 机构复杂, 增加了机床的制造成本。由于传动链长, 增加了传动链的累积误差, 给机床实现无间隙的进给传动增加了困难。且资料介绍的平旋盘都能实现一维的径向进给运动, 即只有一条径向进给传动链, 一付径向进给滑板。

实用新型内容：

[0005] 本实用新型的目的在于避免现有技术的不足, 提供一种可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统。该系统多把刀具能够做旋转切削运动与径向进给、同时与其它方向进给实现两坐标联动的数控切削平旋盘装置。

[0006] 为实现上述目的, 本实用新型采取的技术方案为: 一种可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统, 包括有在主轴箱 (1) 内设有主轴 (21), 在主轴 (21) 的前端设有平旋盘 (15), 主电机通过皮带传动到主输出轴 (18) 上固连的主输出齿轮 (17) 与主传动大齿轮 (16) 啮合, 主传动大齿轮 (16) 与主轴 (21) 固连, 其主要特点包括有在主轴 (21) 上设有空套双联齿轮组 (4); 多个径向进给输入轴 (2) 的左端在每一个轴端设有径向进给伺服电机, 右端设有进给输入齿轮 (3) 与空套双联齿轮组 (4) 的输入齿轮啮合, 空套双联齿轮组 (4) 的输出齿轮与进给输出齿轮 (5-1) 啮合, 进给输出齿轮 (5-1) 固连于径向进给输出轴 (6-1) 上, 径向进给输出轴 (6-1) 穿过主传动大齿轮 (16), 与锥齿轮传动副的主动锥齿轮 (7-1)

固连；丝杠螺母机构（13-1）的丝杠与锥齿轮传动副的被动锥齿轮（8-1）连接，丝杠与滑板（11-1）连接，滑板（11-1）上固连有径向刀架（10）。

[0007] 所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统，还包括有在与空套双联齿轮组（4）的输出齿轮啮合的进给输出齿轮（5-1）对应方向 180 度处还设有另一个进给输出齿轮（5-2），进给输出齿轮（5-2）设在径向进给输出轴（6-2）上，径向进给输出轴（6-2）穿过主动大齿轮（16），在径向进给输出轴（6-2）上还设有锥齿轮传动副的主动锥齿轮（7-2），与锥齿轮传动副的被动锥齿（8-2）轮啮合；丝杠螺母机构（13-2）的丝杠与锥齿轮传动副的被动锥齿轮（8-2）连接，丝杠与滑板（11-2）连接，滑板（11-2）上固连有径向刀架（14）。

[0008] 所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统，所述的空套双联齿轮组（4）为包括有主轴（21）上设有第一双联齿轮（4-1），主轴（21）与第一双联齿轮（21）之间设有第一轴承（4-4）。

[0009] 所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统，所述的空套双联齿轮组（4）还包括有在第一双联齿轮（4-1）上设有第二双联齿轮（4-2），第一双联齿轮（4-1）与第二双联齿轮（4-2）之间设有第二轴承（4-5）。

[0010] 所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统，所述的空套双联齿轮组（4）在第二双联齿轮（4-2）上设有第三双联齿轮（4-3），第二双联齿轮（4-2）与第三双联齿轮（4-3）之间设有第三轴承（4-6）。

[0011] 所述的可实现多刀分别径向进给的数控平旋盘系统，所述的径向进给输入轴（2）为 1-3 个；进给输出齿轮和径向进给输出轴为 1-6 个。

[0012] 本实用新型的有益效果：本实用新型提供一种结构简单、传动链短、定位及切削精度高，不借助机械运动合成机构就能满足管螺纹加工车床需求的数控平旋盘。并且由于结构简单、传动链短、使得机床有可能设置多条进给传动链，在平旋盘设置多个径向移动滑板，每个滑板各自相对独立的进给传动链驱动。从而实现根据管螺纹加工的需要配置多把刀具，每把刀具各自相对独立的实现在旋转时完成径向移动。扩大了机床的功能，达到了提高自动化程度，提高生产率的目的。

[0013] 1) 在主轴的前端安装有一个随主轴一起旋转的平旋盘，在平旋盘上可以均布设置三至六个与主轴中线垂直并可沿主轴做径向移动的滑块，在滑块上安装有刀架体，刀具安装在刀架体上。主轴箱安装在主轴箱滑板上，通过伺服电机、滚珠丝杠机构的驱动，主轴箱滑板可以沿机床导轨移动。由于主轴与机床导轨平行，轴向进给伺服电机驱动主轴箱滑板可以沿机床导轨移动。由于主轴箱与机床导轨平行，伺服电机驱动主轴箱滑板带动刀具实现纵向的数控进给运动。

[0014] 2) 在主轴的前端安装有平旋盘，平旋盘中安装有可做沿平旋盘径向移动的六个径向移动滑板，径向移动滑板由进给伺服电机通过进给传动链驱动，带动刀具实现径向的数控运动。

[0015] 3) 主电机安装在主轴箱滑板上，通过皮带轮、齿轮带动主轴旋转实现机床的主运动。主电机借助变频控制技术实现调速。主轴的实际转数通过安装在主轴尾部的同步带轮，带动旋转编码器旋转，旋转编码器输出主轴的实际转数（即主轴的实际角位移量）。数控系统读取旋转编码器测得的数值作为进给伺服系统与主运动联动的依据。

[0016] 4) 每个径向移动的滑板都与滚珠丝杠的两端固定安装，滚珠丝杠副螺母的轴向位

置固定在平旋盘中,滚珠丝杠副的螺母可以实现自由的转动,滚珠丝杠的螺母上安装有一个锥齿轮,与其同轴转动。与该锥齿轮配套啮合的另一个锥齿轮的旋转运动来自径向进给传动链。当主动锥齿轮从径向进给传动链接受到旋转运动后,通过被动锥齿轮带动滚珠丝杠的螺母旋转,由于滚珠丝杠副螺母的轴向位置固定在平旋盘中,因此径向移动滚珠丝杠便做沿自身轴向的移动,从而带动与其固定安装的径向移动滑板运动,滑板上安装有刀架,实现刀具的径向进给。

[0017] 5) 由于本实用新型的平旋盘结构能够实现多个径向移动滑板分别做径向进给运动,每个径向移动滑板由一对锥齿轮传动副,将平行于机床主轴的进给传动轴的转动转换为垂直于机床主轴的径向进给滚珠丝杠副螺母的传动。因此每一个主动锥齿轮各自接受一个来自进给电机的传动。

[0018] 6) 给每一个径向移动的滑板传输进给运动的主动锥齿轮的轴线与机床主轴平行,分布在以机床主轴轴线为圆心的圆周上。主动锥齿轮接受来自进给伺服电机传来的进给运动,进给运动链借助空套在主轴上的双联齿轮将伺服电机传来的转动传输给主动锥齿轮。由于主动锥齿轮的轴线在主轴转动时也在做以机床主轴轴线为圆心的公转运动,因此主动锥齿轮的实际转动是轴线的公转与来自进给伺服电机的自转的运动合成。为了解决这个问题,现有的平旋盘机床均采用机械结构机械结构差动机构来实现运动合成,前面已表述过,机械结构差动机构的存在使机构复杂,增加了传动误差。本实用新型取消了机械结构差动机构,用数控软件实现运动合成,用电子传动链替代机械传动链,简化了机械传动结构,提高了进给运动的精度。

[0019] 7) 每个径向移动滑板靠直线导轨安装在平旋盘中,从而保证其运动精度。

[0020] 本结构由于采用数控控制和滚珠丝杠传动,可完全保证工件加工的精度要求;在数控机床上可与其它轴进行两坐标联动,通过回转刀具方式,对固定工件回转曲面进行切削加工,特别适合于对大直径工件的内外圆端面、回转曲面,公英制直或锥内、外螺纹加工。本实用新型还具有结构合理、刚性好、精度高、使用寿命长、应用范围广等优点。

附图说明:

[0021] 图 1 是本实用新型的结构示意图

[0022] 图 2 是图 1 中的切削平旋盘结构右视示意图。

[0023] 图 3 是图 1 中的空套双联齿轮组进给传动链结构视示意图。

具体实施方式:

[0024] 以下对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0025] 实施例 1:见图 1,图 2,图 3,一种可实现一路进给二刀径向进给的数控平旋盘系统,包括有在主轴箱 1 内设有主轴 21,在主轴 21 的前端设有平旋盘 15,主电机通过皮带传动到主输出轴 18 上固连的主输出齿轮 17 与主传动大齿轮 16 啮合,主传动大齿轮 16 与主轴 21 固连,在主轴 21 上设有空套双联齿轮组 4;1 个径向进给输入轴 2 的左端在轴端设有径向进给伺服电机,右端设有进给输入齿轮 3 与空套双联齿轮组 4 的输入齿轮啮合,空套双联齿轮组 4 的输出齿轮与进给输出齿轮 5-1 啮合,进给输出齿轮 5-1 固连于径向进给输出

轴 6-1 上, 径向进给输出轴 6-1 穿过主传动大齿轮 16, 与锥齿轮传动副的主动锥齿轮 7-1 固连; 丝杠螺母机构 13-1 的丝杠与锥齿轮传动副的被动锥齿轮 8-1 连接, 丝杠与滑板 11-1 连接, 滑板 11-1 上固连有径向刀架 10。

[0026] 在与空套双联齿轮组 4 的输出齿轮啮合的进给输出齿轮 5-1 对应方向 180 度处还设有另一个进给输出齿轮 5-2, 进给输出齿轮 5-2 设在径向进给输出轴 6-2 上, 径向进给输出轴 6-2 穿过主传动大齿轮 16, 在径向进给输出轴 6-2 上还设有锥齿轮传动副的主动锥齿轮 7-2, 与锥齿轮传动副的被动锥齿 8-2 轮啮合; 丝杠螺母机构 13-2 的丝杠与锥齿轮传动副的被动锥齿轮 8-2 连接, 丝杠与滑板 11-2 连接, 滑板 11-2 上固连有径向刀架 14。

[0027] 所述的空套双联齿轮组 4 为包括有主轴 21 上设有第一双联齿轮 4-1, 主轴 21 与第一双联齿轮 21 之间设有第一轴承 4-4。

[0028] 实施例 2: 见图 1, 图 2, 图 3, 一种可实现二路进给四刀刀分别径向进给的数控平旋盘系统, 所述的空套双联齿轮组 4 还包括有在第一双联齿轮 4-1 上设有第二双联齿轮 4-2, 第一双联齿轮 4-1 与第二双联齿轮 4-2 之间设有第二轴承 4-5。所述的径向进给输入轴 2 为 2 个; 进给输出齿轮和径向进给输出轴为 4 个。

[0029] 实施例 3: 见图 1, 图 2, 图 3, 一种可实现三路进给六刀分别径向进给的数控平旋盘系统, 所述的空套双联齿轮组 4 在第二双联齿轮 4-2 上设有第三双联齿轮 4-3, 第二双联齿轮 4-2 与第三双联齿轮 4-3 之间设有第三轴承 4-6。所述的径向进给输入轴 2 为 3 个; 进给输出齿轮和径向进给输出轴为 6 个。

[0030] 本实用新型在主轴 21 的前端设置有一随主轴旋转的平旋盘, 在平旋盘上设置有一个与空心主轴中心线垂直可沿主轴径向方向移动的滑块, 在滑块上安装有刀架体, 刀具装夹在刀架体上, 主轴的末端安装有同步齿形带传动, 将主轴的转动传输给旋转编码器, 旋转编码器始终检测主轴转动的实际状况, 并将数据传输给数控系统。空套在主轴上的双联齿轮再进给传动链中起到过渡作用, 由于这个双联齿轮的存在径向进给伺服电机可以固定安装在主轴箱上, 将运动传给双联齿轮的输入端齿轮, 而双联齿轮的输出端齿轮将运动传输给主动锥齿轮, 此时的双联齿轮的输出端齿轮起到太阳轮的作用, 与主动锥齿轮同轴安装的圆柱齿轮与双联齿轮的输出端齿轮啮合起到行星齿轮的作用。与主轴轴线平行的中心轴与平旋盘内的锥齿轮相连, 锥齿轮通过丝母座与设置在切削平旋盘内的滚珠丝杠相连, 滚珠丝杠与切削平旋盘上的径向移动滑板固定连接, 从而带动径向移动滑板沿平旋盘的径向做直线往复运动。

[0031] 该结构工作过程如下: 主电机启动, 主轴转动并带动平旋盘及锥齿轮以相同转速回转, 此时, 编码器及时测得主轴的运动状态, 数控系统及时将通过软件计算的数据传输给径向进给伺服电机, 此时径向进给伺服电机以基本转数转动, 保证主动锥齿轮不产生自传, 因此, 径向移动滑板不产生沿平旋盘的径向运动。当需要径向移动滑板做径向移动时, 数控系统及时将通过软件计算将径向工作转速叠加到径向进给伺服电机的基本转速上, 通过软件合成后电机的实际转速。此时, 主动锥齿轮转动, 径向移动滑板产生沿平旋盘的径向运动。

[0032] 由于本实用新型解决了 6 快滑板分布在平旋盘中的结构; 径向进给运动的分别传输方式及其结构。本实用新型的主轴箱技术、主传动技术、径向进给传动链技术、运动合成技术的共同作用下完成了对管螺纹加工时的工件不动、刀具旋转并做轴向进给的功能。

[0033] 上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

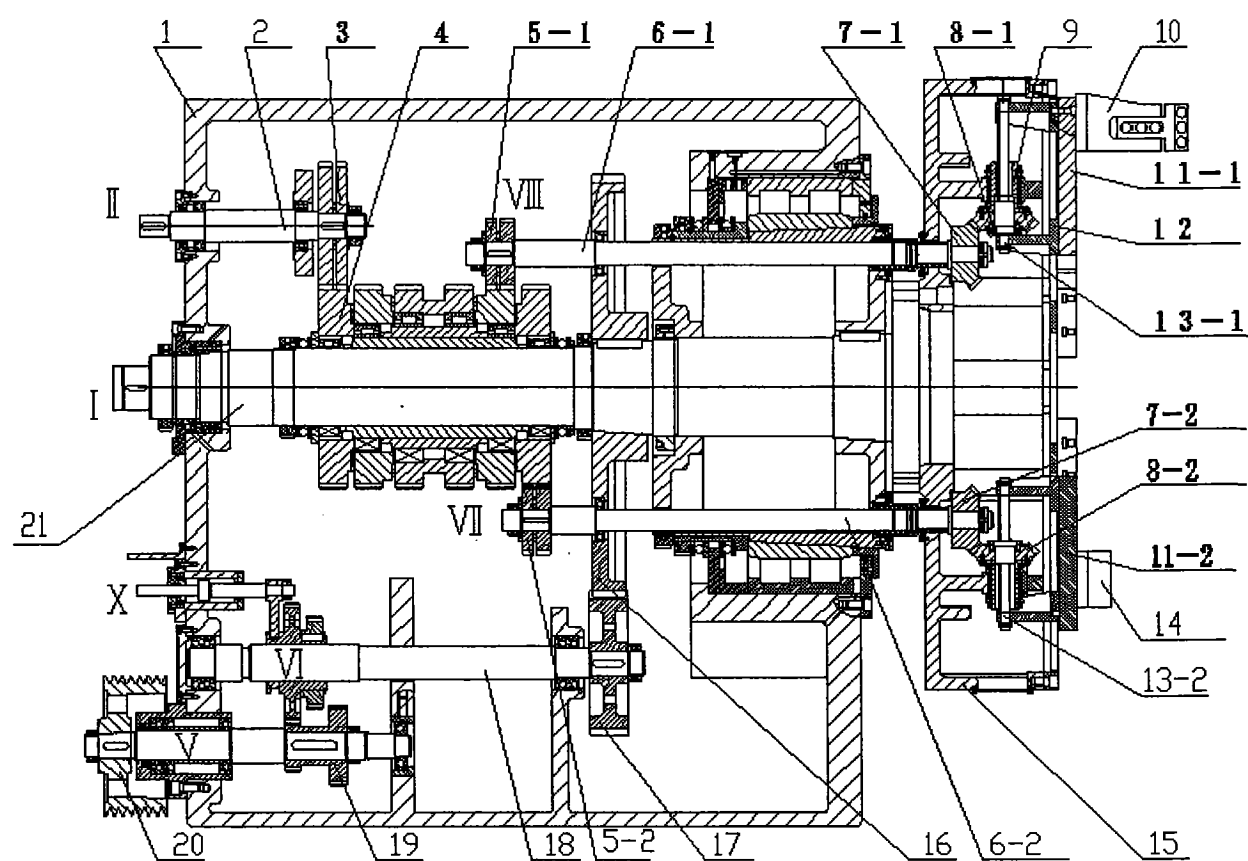


图 1

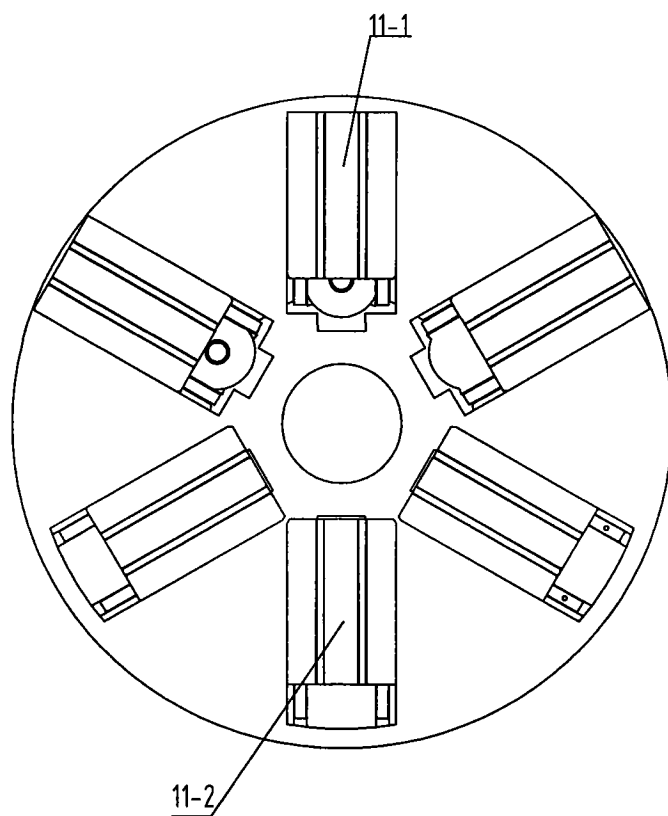


图 2

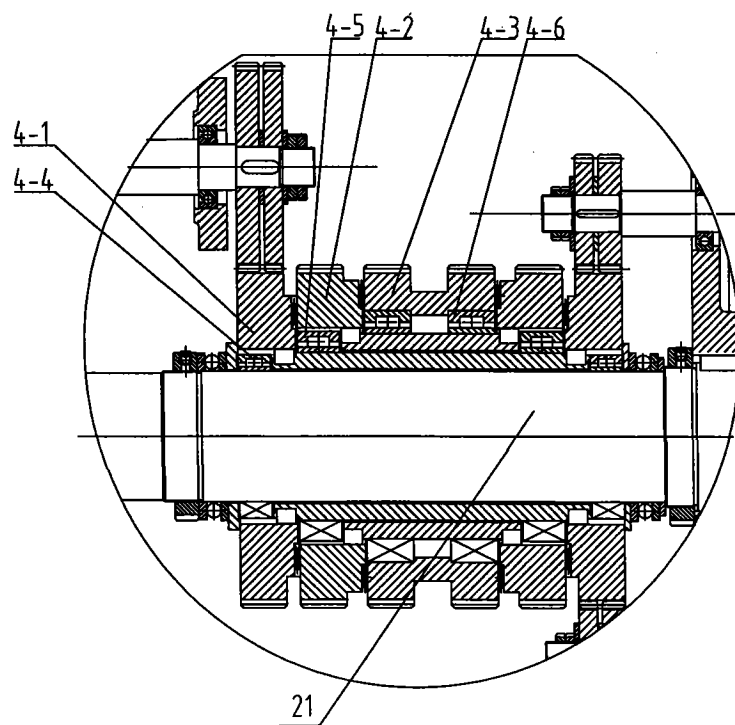


图 3