(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110405622 A
(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910608597.0

(22)申请日 2019.07.08

(71)申请人 浙江工业大学
地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区潮王路18号

(72)发明人 文东辉 肖燏婷 王辉 许鑫祺 邹磊

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限公司 33241
代理人 王利强

(51)Int.Cl.
B24B 37/10(2012.01)
B24B 37/30(2012.01)
B24B 37/34(2012.01)

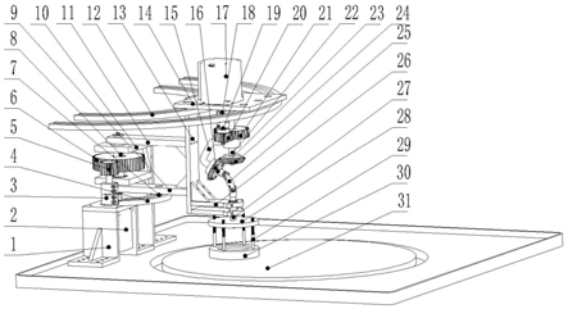
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种新型圆弧摆动平面研磨装置

(57)摘要

一种新型圆弧摆动平面研磨装置，包括电机支架、电机Ⅰ、刚性联轴器、下弧形导轨、圆柱齿轮Ⅰ、圆柱齿轮Ⅱ、牛眼轮、轴Ⅰ、齿轮固定架、下摆臂，上摆臂、上弧形导轨、固定竖板、电机板、弯轴，锥齿轮Ⅱ、电机Ⅱ、梅花联轴器、轴Ⅱ、圆柱齿轮Ⅲ、圆柱齿轮Ⅳ、轴Ⅲ、轴Ⅳ、锥齿轮Ⅰ、万向节、固定横板、轴Ⅴ、卡盘、插杆和工件盘，通过机械机构，通过一个电机带动工件盘的形成无理数的自转，同时另一个电机带动工件盘做可变摆角的摆动运动，使得工件盘在研磨过程中实现自转和摆动两个运动，实现研磨轨迹线的不闭合，增加轨迹线在研磨盘的分布范围。本发明提高平面研磨的精度和效率。



CN 110405622 A

1.一种新型圆弧平面摆动研磨装置,其特征在于:所述装置包括电机支架、电机Ⅰ、刚性联轴器、下弧形导轨、圆柱齿轮Ⅰ、圆柱齿轮Ⅱ、牛眼轮、轴Ⅰ、齿轮固定架、下摆臂,上摆臂、上弧形导轨、固定竖板、电机板、弯轴,锥齿轮Ⅱ、电机Ⅱ、梅花联轴器、轴Ⅱ、圆柱齿轮Ⅲ、圆柱齿轮Ⅳ、轴Ⅲ、轴Ⅳ、锥齿轮Ⅰ、万向节、固定横板、轴Ⅴ、卡盘、插杆和工件盘;

所述电机Ⅰ固定安装在电机支架上,电机轴通过刚性联轴器和圆柱齿轮Ⅰ直接连接,所述圆柱齿轮Ⅰ固定安装在电机轴的上端;所述圆柱齿轮Ⅱ固定安装在轴Ⅰ上,且和圆柱齿轮Ⅰ啮合;所述圆柱固定轴Ⅰ通过上下两对深沟球轴承安装在齿轮固定架上;所述上摆臂和下摆臂通过轴端挡圈和螺栓固定安装在轴Ⅰ上,并固定安装在固定竖板上;所述牛眼轮与下摆臂固定连接,并与下弧形导轨相切接触;

所述电机Ⅱ固定安装在电机板上,所述轴Ⅱ的上端通过梅花联轴器和所述电机Ⅱ的输出轴连接;所述圆柱齿轮Ⅲ通过键和轴Ⅱ连接,其下面通过轴端挡圈和螺栓固定安装在轴Ⅱ上。所述圆柱齿轮Ⅳ通过内部的深沟球轴承套装在轴Ⅲ上,并且和圆柱齿轮Ⅳ啮合,所述弯轴的上端通过焊接与圆柱齿轮Ⅳ的轮毂固定连接,所述锥齿轮Ⅰ通过内部的深沟球轴承和轴Ⅲ连接,其下部通过轴承挡圈和螺栓固定;所述锥齿轮Ⅱ通过深沟球轴承套装在弯轴的下部,且与锥齿轮Ⅰ啮合;所述的锥齿轮Ⅰ、锥齿轮Ⅱ和弯轴形成行星轮系,锥齿轮Ⅱ通过与锥齿轮Ⅰ的啮合在弯轴的带动下作行星运动;所述轴Ⅳ的上端通过法兰与锥齿轮Ⅱ固定连接,其下端与万向节的上端相连接;所述的轴Ⅴ上端和万向节的下部固定连接,两块固定横板通过深沟球轴承安装在所述轴Ⅴ上,并固定连接在固定竖板上;所述的固定竖板同时和电机板固定连接;所述的卡盘通过键连接固定连接轴Ⅴ上,并通过轴端挡圈和螺栓固定轴Ⅴ的下部;所述插杆通过其螺纹固定连接在卡盘上,其下部套在工件盘对应的孔中,工件盘和研磨盘接触。

2.如权利要求1所述的一种新型圆弧形摆动平面研磨装置,其特征在于:所述电机板上装有六个牛眼轮,并与上弧形导轨相切接触安装。

3.如权利要求1或2所述的一种新型圆弧形摆动平面研磨装置,其特征在于:所述的锥齿轮Ⅰ和锥齿轮Ⅱ斜交啮合的轴角$\Sigma=60^{\circ}$,锥齿轮Ⅱ、万向节下部、轴Ⅴ的轴线在同一直线上。

4.如权利要求1或2所述的一种新型圆弧形摆动平面研磨装置,其特征在于:所述的圆柱齿轮Ⅱ轴线中心,距离研磨盘中心445mm,且轴心在研磨机的中线上。

5.如权利要求1或2所述的一种新型圆弧形摆动平面研磨装置,其特征在于:所述的固定竖板和上摆臂,下摆臂,固定横板,电机板都通过螺钉固定连接。

6.如权利要求1或2所述的一种新型圆弧形摆动平面研磨装置,其特征在于:所述万向节在安装时,确保其上下两端的轴角大小相等。

7.如权利要求1所述的一种新型圆弧形摆动平面研磨装置,其特征在于:所述下弧形导轨和、上弧形导和铝型材固定连接,铝型材和研磨机固定连接。

一种新型圆弧摆动平面研磨装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种平面研磨机构，具体地说是应用两个电机、四个圆柱齿轮、两个锥齿轮、两组圆弧弧形导轨等构成的一种新型研磨设备，属于平面研磨加工技术领域。

背景技术

[0002] 平面研磨加工运动学是高精度控形的重要理论基础。随着晶体衬底尺寸的增大，研磨均匀性的控制变得越来越困难，研磨轨迹的均匀性已经成为研究热点。研磨盘与工件之间的运动学原理是制约平面研磨加工精度的主要因素之一，亦即研磨加工表面的平面形成机理，主要包括驱动方式的设计、加工工艺参数和研磨盘的平面度修整方法。

[0003] 平面研磨加工过程中，一方面要保证工件加工表面材料均匀去除，以获得良好的平面度；另一方面要保证研具的均匀磨损。目的是减少研磨盘修整时间，提高整个加工流程的效率，更重要的是为了减小研磨盘面形精度在加工过程中的波动，保证高精度加工表面的获得。

[0004] 目前研磨加工轨迹的共同特点是：随着加工时间的推移，研磨加工轨迹线是闭合型的，这意味着磨粒在一定的时间内将周而复始地重复其运动轨迹。同时，考虑到研磨的过程中，由于研磨盘的内外线速度不同，磨损不一致，会造成研磨盘的平面度会下降，产生凹误差或者凸误差。研磨加工时“复制”误差，即在加工过程中，研磨盘的误差会影响工件表面研磨质量。

[0005] 平面研磨中研磨盘与工件盘之间的转速比对于工件加工有重要意义，数值模拟研究发现转速比为无理数时，能得到不闭合的加工曲线。调整工件相对于研磨盘瞬时位置，使得工件的运动尽量均匀遍布研磨盘表面，进而有效改善研磨盘的磨损均匀性。但现有平面研磨机构的转速比调节都为单一的有理数，且对于研磨盘的均匀磨损关注较少。

发明内容

[0006] 为了克服现有平面研磨机构的精度较低、效率较低的不足，本发明提供了一种提高平面研磨的精度和效率的新型圆弧摆动平面研磨装置。

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现的：

[0008] 一种新型圆弧摆动平面研磨装置，所述装置包括电机支架、电机Ⅰ、刚性联轴器、下弧形导轨、圆柱齿轮Ⅰ、圆柱齿轮Ⅱ、牛眼轮、轴Ⅰ、齿轮固定架、下摆臂，上摆臂、上弧形导轨、固定竖板、电机板、弯轴，锥齿轮Ⅱ、电机Ⅱ、梅花联轴器、轴Ⅱ、圆柱齿轮Ⅲ、圆柱齿轮Ⅳ、轴Ⅲ、轴Ⅳ、锥齿轮Ⅰ、万向节、固定横板、轴Ⅴ、卡盘、插杆和工件盘；

[0009] 所述电机Ⅰ固定安装在电机支架上，电机轴通过刚性联轴器和圆柱齿轮Ⅰ直接连接，所述圆柱齿轮Ⅰ固定安装在电机轴的上端；所述圆柱齿轮Ⅱ固定安装在轴Ⅰ上，且和圆柱齿轮Ⅰ啮合；所述圆柱固定轴Ⅰ通过上下两对深沟球轴承安装在齿轮固定架上；所述上摆臂和下摆臂通过轴端挡圈和螺栓固定安装在轴Ⅰ上，并固定安装在固定竖板上；所述牛眼轮与下摆臂固定连接，并与下弧形导轨相切接触；

[0010] 所述电机Ⅱ固定安装在电机板上，所述轴Ⅱ的上端通过梅花联轴器和所述电机Ⅱ的输出轴连接；所述圆柱齿轮Ⅲ通过键和轴Ⅱ连接，其下面通过轴端挡圈和螺栓固定安装在轴Ⅱ上。所述圆柱齿轮Ⅳ通过内部的深沟球轴承套装在轴Ⅲ上，并且和圆柱齿轮Ⅳ啮合，所述弯轴的上端通过焊接与圆柱齿轮Ⅳ的轮毂固定连接，所述锥齿轮Ⅰ通过内部的深沟球轴承和轴Ⅲ连接，其下部通过轴承挡圈和螺栓固定；所述锥齿轮Ⅱ通过深沟球轴承套装在弯轴的下部，且与锥齿轮Ⅰ啮合；所述的锥齿轮Ⅰ、锥齿轮Ⅱ和弯轴形成行星轮系，锥齿轮Ⅱ通过与锥齿轮Ⅰ的啮合在弯轴的带动下作行星运动；所述轴Ⅳ的上端通过法兰与锥齿轮Ⅱ固定连接，其下端与万向节的上端相连接；所述的轴Ⅴ上端和万向节的下部固定连接，两块固定横板通过深沟球轴承安装在所述轴Ⅴ上，并固定连接在固定竖板上；所述的固定竖板同时和电机板固定连接；所述的卡盘通过键连接固定连接轴Ⅴ上，并通过轴端挡圈和螺栓固定轴Ⅴ的下部；所述插杆通过其螺纹固定连接在卡盘上，其下部套在工件盘对应的孔中，工件盘和研磨盘接触

[0011] 进一步，所述电机板上装有六个牛眼轮，并与上弧形导轨相切接触安装。

[0012] 再进一步的，所述的锥齿轮Ⅰ和锥齿轮Ⅱ斜交啮合的轴角$\Sigma=60^{\circ}$，锥齿轮Ⅱ、万向节下部、轴Ⅴ，轴线在同一直线。

[0013] 再进一步的，所述的圆柱齿轮Ⅱ轴线中心，距离研磨盘中心445mm，且轴心在研磨机的中线上。

[0014] 再进一步的，所述的固定竖板和上摆臂、下摆臂、固定横板、电机板都通过螺钉固定连接，确保了轴Ⅴ相对于轴Ⅲ的相对位置不变，自转结构的整体保持稳定，确保工件盘的转速输出。

[0015] 再进一步的，所述万向节在安装时，确保其上下两端的轴角大小相等。

[0016] 再进一步的，所述下弧形导轨、上弧形导和铝型材固定连接，铝型材和研磨机固定连接，形成一个整体。

[0017] 本发明通过合理的机械机构，通过一个电机带动工件盘的形成无理数的自转，同时另一个电机带动工件盘做可变摆角的摆动运动，使得工件盘在研磨过程中实现自转和摆动两个运动，实现研磨轨迹线的不闭合，增加轨迹线在研磨盘的分布范围。

[0018] 该发明的有益之处有益效果表现在：1.本发明的对于工件盘的传动使用插杆连接工件盘，有效调节工件的高度，实现了传动的有效性，保证了工件盘无理自转速度的实现。2.本发明的上下两组圆弧形轨道对于摆动运动起到引导作用和一定的固定作用，通过牛眼轮保证了摆动的平稳性和精确性。3.本发明的摆动和自转结构的固定通过摇臂、固定竖板和固定横板，实现了机构的整体固定和摆动，有效实现了两种运动的结合。3.本发明的工件盘自转结构传动准确、无噪声、生产成本较低，研磨精度和效率更高，从研磨加工运动原理上解决了轨迹线闭合的问题。4.本发明的圆弧摆动结构简单、传动平稳，实现了研磨盘的均匀磨损，对于改善工件研磨精度有重要意义。

附图说明

[0019] 图1是本发明的整体结构图。

[0020] 图2是本发明的主要部件结构图。

[0021] 图3是本发明的部分结构的剖视图，其中，(a)为牛眼轮，(b)为轴II，(c)为轴IV。

[0022] 图2中，1、电机支架，2、电机Ⅰ，3、刚性联轴器，4、下弧形导轨，5、圆柱齿轮Ⅰ，6、圆柱齿轮Ⅱ，7、牛眼轮，8、轴Ⅰ，9、下摆臂，10、齿轮固定架，11、上摆臂，12、上弧形导轨，13、固定竖板，14、电机板，15、弯轴，16、锥齿轮Ⅱ，17、电机Ⅱ，18、梅花联轴器，19、轴Ⅱ，20、圆柱齿轮Ⅲ，21、圆柱齿轮Ⅳ，22、轴Ⅲ，23、轴Ⅳ，24、锥齿轮Ⅰ，25、万向节，26、固定横板，27、轴Ⅴ，28、卡盘，29、插杆，30、工件盘，31、研磨盘。

[0023] 各个齿轮的齿数分别为圆柱齿轮Ⅰz1＝20，圆柱齿轮Ⅱz2＝40，圆柱齿轮Ⅲz3＝20，圆柱齿轮Ⅳz4＝40，锥齿轮Ⅰ和锥齿轮Ⅱz1＝z2＝30。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0025] 参照图1～图3，一种新型圆弧摆动平面研磨装置，包括包括电机支架、电机Ⅰ、刚性联轴器、下弧形导轨、圆柱齿轮Ⅰ、圆柱齿轮Ⅱ、牛眼轮、轴Ⅰ、齿轮固定架、下摆臂，上摆臂、上弧形导轨、固定竖板、电机板、弯轴，锥齿轮Ⅱ、电机Ⅱ、梅花联轴器、轴Ⅱ、圆柱齿轮Ⅲ、圆柱齿轮Ⅳ、轴Ⅲ、轴Ⅳ、锥齿轮Ⅰ、万向节、固定横板、轴Ⅴ、卡盘、插杆和工件盘。

[0026] 所述电机Ⅰ2固定安装在电机支架1上，电机轴通过刚性联轴器3和圆柱齿轮Ⅰ5直接连接，所述圆柱齿轮Ⅰ5固定安装在电机轴的上端；所述圆柱齿轮Ⅱ6固定安装在轴Ⅰ8上，且和圆柱齿轮Ⅰ5啮合；所述圆柱固定轴Ⅰ8通过上下两对深沟球轴承安装在齿轮固定架10上；所述上摆臂11和下摆臂9通过轴端挡圈和螺栓固定安装在轴Ⅰ8上，并通过螺钉固定安装在固定竖板13上；所述牛眼轮7与下摆臂9固定连接，并与下弧形导轨4相切接触。

[0027] 所述电机Ⅱ17固定安装在电机板上，所述轴Ⅱ19的上端通过梅花联轴器18和所述电机Ⅱ17的输出轴连接；所述圆柱齿轮Ⅲ20通过键和轴Ⅱ19连接，其下面通过轴端挡圈和螺栓固定安装在轴Ⅱ19上。所述圆柱齿轮Ⅳ21通过内部的深沟球轴承套装在轴Ⅲ22上，并且和圆柱齿轮Ⅳ21啮合，所述弯轴15的上端通过焊接与圆柱齿轮Ⅳ21的轮毂固定连接，所述锥齿轮Ⅰ24通过内部的深沟球轴承和轴Ⅲ22连接，其下部通过轴承挡圈和螺栓固定；所述锥齿轮Ⅱ16通过深沟球轴承套装在弯轴15的下部，且与锥齿轮Ⅰ24啮合；所述的锥齿轮Ⅰ24、锥齿轮Ⅱ16和弯轴形成行星轮系，锥齿轮Ⅱ16通过与锥齿轮Ⅰ24的啮合在弯轴15的带动下作行星运动；所述轴Ⅳ23的上端通过法兰与锥齿轮Ⅱ16固定连接，其下端与万向节25的上端相连接；所述的轴Ⅴ27上端和万向节25的下部固定连接，所述两块固定横板26通过深沟球轴承安装在所述轴Ⅴ27上，并通过螺钉固定连接在固定竖板13上；所述的固定竖板13同时和电机板14通过螺钉固定连接；所述的卡盘28通过键连接固定连接轴Ⅴ27上，并通过轴端挡圈和螺栓固定轴Ⅴ27的下部；所述插杆29通过其螺纹固定连接在卡盘28上，其下部套在工件盘30对应的孔中，工件盘30和研磨盘31接触。

[0028] 进一步，所述电机板17上装有六个牛眼轮7，并与上弧形导轨12相切接触。

[0029] 再进一步，所述的锥齿轮Ⅰ24和锥齿轮Ⅱ16斜交啮合的轴角Σ＝60°，锥齿轮Ⅱ16、万向节25下部、轴Ⅴ27，轴线在同一直线。

[0030] 再进一步，所述的圆柱齿轮Ⅱ6轴线中心，距离研磨盘31中心445mm，且轴心在研磨机的中线上。

[0031] 再进一步，所述的固定竖板13，和上摆臂11，下摆臂9，固定横板26，电机板14都通过螺钉固定连接，确保了轴Ⅴ27相对于轴Ⅲ22的相对位置不变，自转结构的整体保持稳定，

确保工件盘的转速输出。

[0032] 再进一步，所述万向节25在安装时，确保其上下两端的轴角大小相等。

[0033] 再进一步，所述下弧形导轨4、上弧形导轨12和铝型材固定连接，铝型材和研磨机固定连接，形成一个整体。

[0034] 本发明的工作过程为：

[0035] 第一部分，电机I2输入信号，通过刚性联轴器3将动力传递给圆柱齿轮I5，由于圆柱齿轮I5和圆柱齿轮Ⅱ6的啮合作用，带动圆柱齿轮Ⅱ6转动，圆柱齿轮Ⅱ6将动力传递给轴I8，固定在轴I8上的上摇臂11和下摇臂9带动固定竖板13摆动，从而带动电机板14上的牛眼轮沿着上弧形导轨12摆动，下摇臂9上的牛眼轮7沿着下弧形导轨4摆动，从而带动工件盘的摆动。

[0036] 第二部分，电机Ⅱ17输入信号，通过梅花联轴器18将动力传递给圆柱齿轮Ⅲ20，由于圆柱齿轮Ⅲ20和圆柱齿轮Ⅳ21的啮合作用，从而带动曲轴绕轴Ⅲ22的轴线旋转运动，锥齿轮Ⅱ16通过与锥齿轮I24的啮合在弯轴的带动下作行星运动，并通过万向节25将转速等速传递给轴Ⅴ27，从而带动卡盘28的旋转运动，再通过在插杆29将运动传递给工件盘30，完成对工件的自转运动。

[0037] 两个电机一起工作，使得工件盘30在实现自转的同时，进行平稳的摆动运动，该模式提高了单面平面研磨的加工精度和加工效率。

[0038] 上述实施例只是本发明的较佳实施例，并不是对本发明技术方案的限制，只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案，均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。

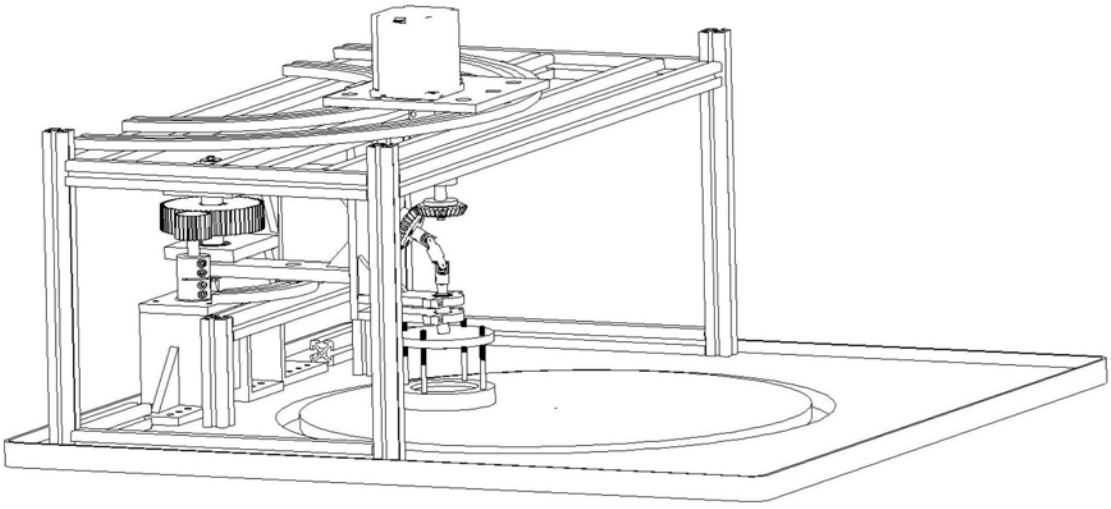


图1

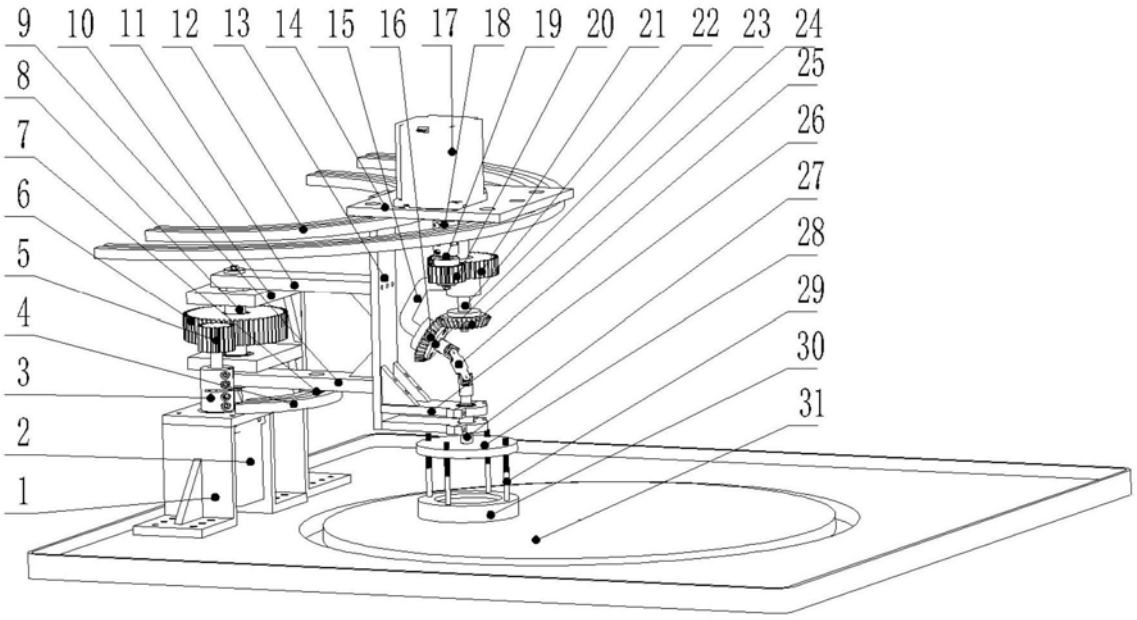
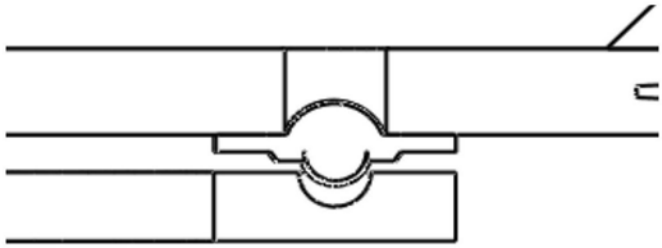
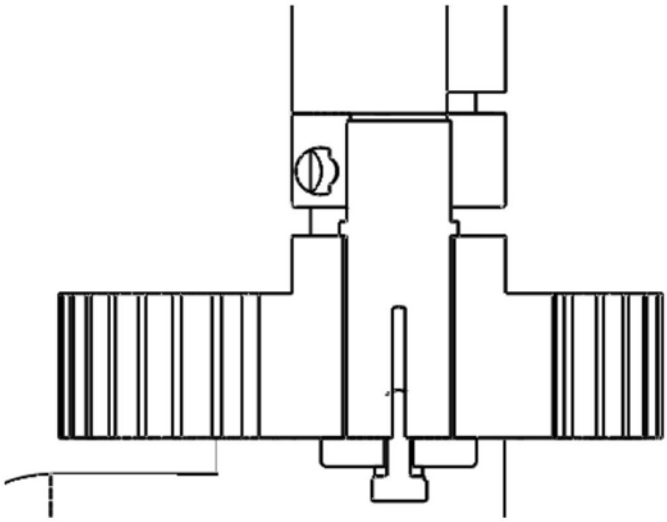

9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
8
7
6
5
4
3
2
1
25
26
27
28
29
30
31

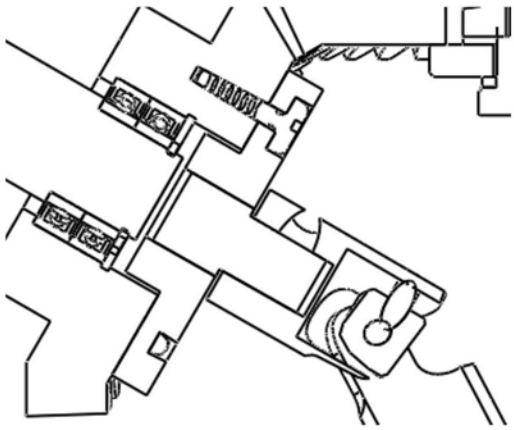
图2



(a)



(b)



(c)

图3