



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117001444 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 07

(21) 申请号 202310675463.7

B24B 47/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.06.08

B24B 41/06 (2012.01)

B24B 55/00 (2006.01)

(71) 申请人 包头美科硅能源有限公司

地址 014010 内蒙古自治区包头市昆都仑
区金属深加工园区拓业路1号

申请人 云南美科新能源发展有限公司

(72) 发明人 尚廷泽 姜志强 王艺澄

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

专利代理师 黄雪兰

(51) Int. Cl.

B24B 5/50 (2006.01)

B24B 27/00 (2006.01)

B24B 47/12 (2006.01)

B24B 47/22 (2006.01)

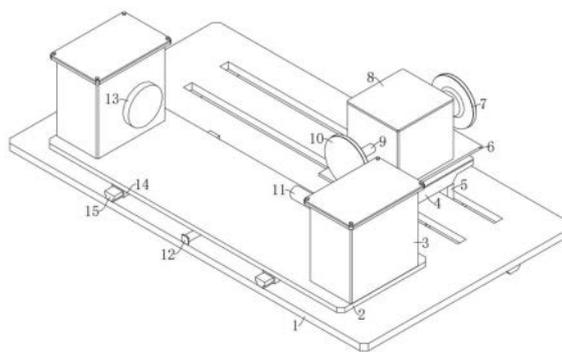
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

一种方硅棒往复磨工艺

(57) 摘要

本发明提供一种方硅棒往复磨工艺,属于机械加工技术领域,通过夹持转动机构对方硅棒进行夹持并实现转动;通过Y轴移动机构对夹持转动机构进行移动;通过打磨机构对方硅棒进行粗打磨和精打磨;通过X轴移动机构对打磨机构进行移动,本方案中通过安装轴转动可以实现粗磨轮和精磨轮转动,通过粗磨轮和精磨轮转动可以分别对方硅棒进行粗打磨和精打磨,通过电动伸缩杆C伸长可以实现齿条移动,通过齿条移动可以实现第二齿轮转动,通过第二齿轮转动可以实现转轴转动,通过转轴转动可以调整粗磨轮和精磨轮的位置,可以解决现有技术中方硅棒打磨设备无法实现方硅棒往复磨削,方硅棒加工及返修效率低的问题。



1. 一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于,包括如下步骤:

S1、通过夹持转动机构对方硅棒进行夹持并实现转动,以便于方硅棒进行打磨;

S2、通过Y轴移动机构对夹持转动机构进行移动,以调节方硅棒的位置;

S3、通过打磨机构对方硅棒进行粗打磨和精打磨;

S31、打磨机构倾角调节,使得磨轮端面与方硅棒表面呈现一定角度;

S32、磨床往复磨量调节,确定粗精磨往复磨量,打磨时需要进行粗打磨和精打磨的切换;

S33、设定粗磨、精磨进刀速度及磨轮转速,进刀速度与磨轮转速应与电机额定功率相匹配;

S4、通过X轴移动机构对打磨机构进行往复移动,以实现对方硅棒整体进行往复打磨。

2. 根据权利要求1所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:在S1步骤中,所述夹持转动机构包括安装箱A(3)、顶轴(11)、转盘(13)、第一驱动电机(16)、安装盘(17)、滑杆(18)和电动伸缩杆B(19),所述安装箱A(3)设置有两个,两个所述安装箱A(3)对称设置,所述第一驱动电机(16)固定连接于其中一个安装箱A(3)的侧内壁,且第一驱动电机(16)的输出端转动贯穿安装箱A(3)并延伸至安装箱A(3)的外侧,所述转盘(13)固定连接于第一驱动电机(16)的输出端,所述滑杆(18)设置有两个,两个所述滑杆(18)均固定连接于其中一个安装箱A(3)的侧壁之间,且两个滑杆(18)对称设置,所述安装盘(17)滑动套设于两个滑杆(18)上,所述顶轴(11)的一端转动连接于安装盘(17)的侧端,且顶轴(11)的另一端转动贯穿安装箱A(3)并延伸至安装箱A(3)的外侧,所述电动伸缩杆B(19)的一端固定连接于其中一个移动板A(2)的侧内壁,且电动伸缩杆B(19)的伸长端与安装盘(17)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:在S2步骤中,所述Y轴移动机构包括底板(1)和Y轴移动部件,所述底板(1)设置于两个安装箱A(3)的下侧,所述Y轴移动部件设置于底板(1)的顶部,所述Y轴移动部件均与两个安装箱A(3)连接,其用以移动两个安装箱A(3)。

4. 根据权利要求3所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:所述Y轴移动部件包括移动板A(2)、电动伸缩杆A(12)、Y轴滑块(14)、Y轴滑轨(15)和连接块(20),所述移动板A(2)固定连接于两个安装箱A(3)的底部,所述Y轴滑轨(15)设置有两个,两个所述Y轴滑轨(15)均固定连接于底板(1)的顶部,且两个Y轴滑轨(15)对称设置,所述Y轴滑块(14)设置有两个,两个所述Y轴滑块(14)均固定连接于移动板A(2)的底部,且两个Y轴滑块(14)分别滑动套设于两个Y轴滑轨(15)上,所述连接块(20)固定连接于移动板A(2)的底部,所述电动伸缩杆A(12)的一端固定连接于底板(1)的顶部,且电动伸缩杆A(12)的伸长端与连接块(20)固定连接。

5. 根据权利要求4所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:在S3步骤中,所述打磨机构包括调节部件和打磨部件,所述调节部件设置于X轴移动机构上,所述打磨部件设置于调节部件上,所述调节部件用以调节打磨部件的位置。

6. 根据权利要求5所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:所述调节部件包括T型安装壳(4)、转轴(24)、连接块(20)、第二齿轮(30)、齿条(31)、工字型滑轨(32)、滑套(33)、电动伸缩杆C(34)和连接架(37),所述T型安装壳(4)设置于X轴移动机构上,所述转轴(24)转动连接于T型安装壳(4)的上下内壁之间,且转轴(24)的一端转动贯穿T型安装壳(4)并延

伸至T型安装壳(4)的上侧,所述第二齿轮(30)固定连接于转轴(24)的圆周表面上,且第二齿轮(30)位于T型安装壳(4)内,所述工字型滑轨(32)固定连接于T型安装壳(4)的侧壁之间,所述滑套(33)滑动套设于工字型滑轨(32)上,所述齿条(31)固定连接于滑套(33)的侧端,且齿条(31)与第二齿轮(30)相互啮合,所述连接架(37)固定连接于滑套(33)的侧端,所述电动伸缩杆C(34)的一端固定连接于T型安装壳(4)的侧内壁,且电动伸缩杆C(34)的伸长端与连接架(37)固定连接。

7. 根据权利要求6所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:所述打磨部件包括转板(6)、精磨轮(7)、安装箱B(8)、安装轴(9)、粗磨轮(10)、第一齿轮(29)、第三齿轮(35)和第二驱动电机(36),所述转板(6)固定连接于转轴(24)的顶部,所述安装箱B(8)固定连接于转板(6)的顶部,所述安装轴(9)转动连接于安装箱B(8)的侧壁之间,且安装轴(9)的两端均转动贯穿安装箱B(8)并延伸至安装箱B(8)的外侧,所述精磨轮(7)固定连接于安装轴(9)的一端,所述粗磨轮(10)固定连接于安装轴(9)的一端,所述第一齿轮(29)固定连接于安装轴(9)的圆周表面上,且第一齿轮(29)位于安装箱B(8)内,所述第二驱动电机(36)固定连接于安装箱B(8)的侧内壁,所述第三齿轮(35)固定连接于第二驱动电机(36)的输出端,且第三齿轮(35)与第一齿轮(29)相互啮合。

8. 根据权利要求7所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:在S4步骤中,所述X轴移动机构包括X轴移动部件和丝杆驱动部件,所述X轴移动部件设置于底板(1)上,所述丝杆驱动部件设置于底板(1)上,所述丝杆驱动部件与X轴移动部件连接。

9. 根据权利要求8所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:所述X轴移动部件包括支撑板(5)、移动板B(23)、X轴滑轨(25)和X轴滑块(26),所述X轴滑轨(25)设置有两个,两个所述X轴滑轨(25)均固定连接于底板(1)的底部,所述X轴滑块(26)设置有两个,每个所述X轴滑块(26)均滑动套设于每个X轴滑轨(25)上,所述移动板B(23)固定连接于两个X轴滑块(26)的底部,所述支撑板(5)设置有两个,两个所述支撑板(5)均固定连接于移动板B(23)的顶部,且两个支撑板(5)均活动贯穿底板(1)并延伸至底板(1)的上侧。

10. 根据权利要求9所述的一种方硅棒往复磨工艺,其特征在于:所述丝杆驱动部件包括正反转电机(21)、立板(22)、丝杆(27)和丝杆套(28),所述立板(22)设置有两个,两个所述立板(22)均固定连接于底板(1)的底部,所述丝杆(27)转动连接于两个立板(22)之间,且丝杆(27)的一端转动贯穿立板(22)并延伸至立板(22)的外侧,所述丝杆套(28)螺纹连接于丝杆(27)上,且丝杆套(28)与移动板B(23)固定连接,所述正反转电机(21)固定连接于底板(1)的底部,且正反转电机(21)的输出端与丝杆(27)固定连接。

一种方硅棒往复磨工艺

技术领域

[0001] 本发明属于机械加工技术领域,具体涉及一种方硅棒往复磨工艺。

背景技术

[0002] 目前,国内单晶硅片制造主要分为:拉晶、机加、切片三大生产制造环节,其中单晶硅棒机械加工领域(简称机加),主要是将拉晶环节拉制的长的单晶硅圆棒通过划分段长,经过金刚石线锯设备加工,将长的单晶硅圆棒截断成定长或非定长的单晶硅短圆棒,单晶硅短圆棒再经过后端开方、磨抛工序,加工成粗糙度范围在 $0.05\mu\text{m}$ - $0.4\mu\text{m}$ 的成品单晶硅方棒,成品方棒长度、尺寸、品质均需达到切片端需求。

[0003] 授权公开号“CN213136070U”记载了“一种单晶硅棒滚磨装置,包括底架、设置在底架上的单晶硅棒固定装置、设置在底架正上方的顶架、设置在顶架上的液压伸缩缸、设置在液压伸缩缸伸缩端上的固定装置、设置在固定装置上的滚磨柱和设置在固定装置外侧壁上的电机a,所述电机a的输出端与滚磨柱相连接,所述底架包括安装支架a和安装支架b,所述单晶硅棒固定装置包括通过螺纹连接设置在安装支架a上的夹紧件a、设置在安装支架b上的夹紧件b和输出轴与夹紧件b相连接的电机b,通过拧紧夹紧件a对单晶硅棒夹紧,电机b带动单晶硅棒顺时针转动,电机a带动滚磨柱逆时针转动,从而实现对单晶硅棒的全方位滚磨,滚磨效果好”。

[0004] 上述专利对单晶硅棒的全方位滚磨,滚磨效果好,但上述专利实现对单晶硅棒的滚磨,无法实现对方硅棒表面的往复磨削,生产效率低下,且加工硅棒存在局限性。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种方硅棒往复磨工艺,旨在解决现有技术中方硅棒打磨设备无法实现方硅棒往复磨削,方硅棒返修困难,方硅棒加工效率低的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种方硅棒往复磨工艺,包括如下步骤:

[0008] S1、通过夹持转动机构对方硅棒进行夹持并实现转动,以便于方硅棒进行打磨;

[0009] S2、通过Y轴移动机构对夹持转动机构进行移动,以调节方硅棒的位置;

[0010] S3、通过打磨机构对方硅棒进行粗打磨和精打磨;

[0011] S31、打磨机构倾角调节,使得磨轮轴端面与方硅棒表面呈现 0.06 - 0.36mm 倾角;

[0012] S32、磨床往复磨量调节,确定粗精磨往复磨量,打磨时需要进行粗打磨和精打磨的切换;

[0013] S33、设定粗磨、精磨进刀速度及磨轮转速,进刀速度与磨轮转速应与电机额定功率相匹配;

[0014] S4、通过X轴移动机构对打磨机构进行往复移动,以实现对方硅棒整体进行往复打磨。

[0015] 作为本发明一种优选的方案,在S1步骤中,所述夹持转动机构包括安装箱A、顶轴、

转盘、第一驱动电机、安装盘、滑杆和电动伸缩杆B,所述安装箱A设置有两个,两个所述安装箱A对称设置,所述第一驱动电机固定连接于其中一个安装箱A的侧内壁,且第一驱动电机的输出端转动贯穿安装箱A并延伸至安装箱A的外侧,所述转盘固定连接于第一驱动电机的输出端,所述滑杆设置有两个,两个所述滑杆均固定连接于其中一个安装箱A的侧壁之间,且两个滑杆对称设置,所述安装盘滑动套设于两个滑杆上,所述顶轴的一端转动连接于安装盘的侧端,且顶轴的另一端转动贯穿安装箱A并延伸至安装箱A的外侧,所述电动伸缩杆B的一端固定连接于其中一个移动板A的侧内壁,且电动伸缩杆B的伸长端与安装盘固定连接。

[0016] 作为本发明一种优选的方案,在S2步骤中,所述Y轴移动机构包括底板和Y轴移动部件,所述底板设置于两个安装箱A的下侧,所述Y轴移动部件设置于底板的顶部,所述Y轴移动部件均与两个安装箱A连接,其用以移动两个安装箱A。

[0017] 作为本发明一种优选的方案,所述Y轴移动部件包括移动板A、电动伸缩杆A、Y轴滑块、Y轴滑轨和连接块,所述移动板A固定连接于两个安装箱A的底部,所述Y轴滑轨设置有两个,两个所述Y轴滑轨均固定连接于底板的顶部,且两个Y轴滑轨对称设置,所述Y轴滑块设置有两个,两个所述Y轴滑块均固定连接于移动板A的底部,且两个Y轴滑块分别滑动套设于两个Y轴滑轨上,所述连接块固定连接于移动板A的底部,所述电动伸缩杆A的一端固定连接于底板的顶部,且电动伸缩杆A的伸长端与连接块固定连接。

[0018] 作为本发明一种优选的方案,在S3步骤中,所述打磨机构包括调节部件和打磨部件,所述调节部件设置于X轴移动机构上,所述打磨部件设置于调节部件上,所述调节部件用以调节打磨部件的位置。

[0019] 作为本发明一种优选的方案,所述调节部件包括T型安装壳、转轴、连接块、第二齿轮、齿条、工字型滑轨、滑套、电动伸缩杆C和连接架,所述T型安装壳设置于X轴移动机构上,所述转轴转动连接于T型安装壳的上下内壁之间,且转轴的一端转动贯穿T型安装壳并延伸至T型安装壳的上侧,所述第二齿轮固定连接于转轴的圆周表面上,且第二齿轮位于T型安装壳内,所述工字型滑轨固定连接于T型安装壳的侧壁之间,所述滑套滑动套设于工字型滑轨上,所述齿条固定连接于滑套的侧端,且齿条与第二齿轮相互啮合,所述连接架固定连接于滑套的侧端,所述电动伸缩杆C的一端固定连接于T型安装壳的侧内壁,且电动伸缩杆C的伸长端与连接架固定连接。

[0020] 作为本发明一种优选的方案,所述打磨部件包括转板、精磨轮、安装箱B、安装轴、粗磨轮、第一齿轮、第三齿轮和第二驱动电机,所述转板固定连接于转轴的顶部,所述安装箱B固定连接于转板的顶部,所述安装轴转动连接于安装箱B的侧壁之间,且安装轴的两端均转动贯穿安装箱B并延伸至安装箱B的外侧,所述精磨轮固定连接于安装轴的一端,所述粗磨轮固定连接于安装轴的一端,所述第一齿轮固定连接于安装轴的圆周表面上,且第一齿轮位于安装箱B内,所述第二驱动电机固定连接于安装箱B的侧内壁,所述第三齿轮固定连接于第二驱动电机的输出端,且第三齿轮与第一齿轮相互啮合。

[0021] 作为本发明一种优选的方案,在S4步骤中,所述X轴移动机构包括X轴移动部件和丝杆驱动部件,所述X轴移动部件设置于底板上,所述丝杆驱动部件设置于底板上,所述丝杆驱动部件与X轴移动部件连接。

[0022] 作为本发明一种优选的方案,所述X轴移动部件包括支撑板、移动板B、X轴滑轨和X

轴滑块,所述X轴滑轨设置有两个,两个所述X轴滑轨均固定连接于底板的底部,所述X轴滑块设置有两个,每个所述X轴滑块均滑动套设于每个X轴滑轨上,所述移动板B固定连接于两个X轴滑块的底部,所述支撑板设置有两个,两个所述支撑板均固定连接于移动板B的顶部,且两个支撑板均活动贯穿底板并延伸至底板上侧。

[0023] 作为本发明一种优选的方案,所述丝杆驱动部件包括正反转电机、立板、丝杆和丝杆套,所述立板设置有两个,两个所述立板均固定连接于底板的底部,所述丝杆转动连接于两个立板之间,且丝杆的一端转动贯穿立板并延伸至立板的外侧,所述丝杆套螺纹连接于丝杆上,且丝杆套与移动板B固定连接,所述正反转电机固定连接于底板的底部,且正反转电机的输出端与丝杆固定连接。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0025] 1、本方案中,通过第二驱动电机的输出端转动可以实现安装轴转动,通过安装轴转动可以实现粗磨轮和精磨轮转动,通过粗磨轮和精磨轮转动可以分别对方硅棒进行粗打磨和精打磨,通过电动伸缩杆C伸长可以实现齿条移动,通过齿条移动可以实现第二齿轮转动,通过第二齿轮转动可以实现转轴转动,通过转轴转动可以调整粗磨轮和精磨轮的位置。

[0026] 2、本方案中,通过正反转电机的输出端转动可以实现丝杆转动,通过丝杆转动可以实现丝杆套移动,通过丝杆套移动可以实现移动板B移动,通过移动板B移动可以实现两个支撑板移动,通过两个支撑板移动可以实现T型安装壳移动,通过T型安装壳移动可以实现粗磨轮和精磨轮移动。

[0027] 3、本方案中,通过电动伸缩杆B伸长可以实现安装盘移动,通过安装盘移动可以实现顶轴移动,通过顶轴与转盘配合,可以将方硅棒夹住,通过第一驱动电机的输出端转动可以实现转盘转动,通过转盘转动可以实现方硅棒转动,使得方硅棒便于进行打磨。

[0028] 4、本方案中,通过电动伸缩杆A伸长可以实现连接块移动,通过连接块移动可以实现移动板A移动,通过移动板A移动可以实现两个安装箱A移动,通过两个安装箱A移动可以带动方硅棒移动,使得方硅棒移动至打磨区域进行打磨。

[0029] 5、本方案中,通过磨轮角度调节装置,可以对粗精磨磨轮主轴倾角进行调节,磨削主轴倾角范围为 $0.6-0.36\text{mm}$,匹配粗精磨往复磨削工艺(如图9),可实现粗、精磨时的往复磨削。

[0030] 6、本方案中,往复磨削减少了时间浪费,极大的提高磨床加工效率,根据试验数据如图10,往复磨削工艺推广后,以目前加工单晶硅方硅棒平均棒长 800mm 计算,加工一根单晶硅棒可节省时间为 5min 左右,可提高磨床工艺单产 15% 左右,产能的提升可大幅降低单位成本。

[0031] 7、本方案中,往复磨削工艺可提高磨削加工效率,在相同的工艺时间内,不但可提高产量,而且会减少空刀次数,在相同的时间内,会减少水电消耗量,不但可降低水电成本,而且降低水电能耗,有效减少环境污染。

附图说明

[0032] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0033] 图1为本发明的立体结构示意图;

- [0034] 图2为本发明的剖视图；
- [0035] 图3为本发明连接块处的结构示意图；
- [0036] 图4为本发明立板处的结构示意图；
- [0037] 图5为本发明支撑板处的结构示意图；
- [0038] 图6为本发明T型安装壳和安装箱B处的局部剖视图；
- [0039] 图7为本发明安装箱B内部的结构示意图；
- [0040] 图8为本发明T型安装壳内部的结构示意图；
- [0041] 图9为本发明往复磨工艺匹配数据表；
- [0042] 图10为本发明往复磨工艺单根节省时间表。
- [0043] 图中：1、底板；2、移动板A；3、安装箱A；4、T型安装壳；5、支撑板；6、转板；7、精磨轮；8、安装箱B；9、安装轴；10、粗磨轮；11、顶轴；12、电动伸缩杆A；13、转盘；14、Y轴滑块；15、Y轴滑轨；16、第一驱动电机；17、安装盘；18、滑杆；19、电动伸缩杆B；20、连接块；21、正反转电机；22、立板；23、移动板B；24、转轴；25、X轴滑轨；26、X轴滑块；27、丝杆；28、丝杆套；29、第一齿轮；30、第二齿轮；31、齿条；32、工字型滑轨；33、滑套；34、电动伸缩杆C；35、第三齿轮；36、第二驱动电机；37、连接架。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0045] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”、“顶/底端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0046] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置有”、“套设/接”、“连接”等，应做广义理解，例如“连接”，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0047] 实施例1

[0048] 请参阅图1-图10，本实施例提供的技术方案如下：

[0049] 一种方硅棒往复磨工艺，包括如下步骤：

[0050] S1、通过夹持转动机构对方硅棒进行夹持并实现转动，以便于方硅棒进行打磨；

[0051] S2、通过Y轴移动机构对夹持转动机构进行移动，以调节方硅棒的位置；

[0052] S3、通过打磨机构对方硅棒进行粗打磨和精打磨；

[0053] S31、打磨机构倾角调节，使得磨轮轴端面与方硅棒表面呈现0.06-0.36mm倾角；

[0054] S32、磨床往复磨量调节，确定粗精磨往复磨量，打磨时需要进行粗打磨和精打磨

的切换；

[0055] S33、设定粗磨、精磨进刀速度及磨轮转速，进刀速度与磨轮转速应与电机额定功率相匹配；

[0056] S4、通过X轴移动机构对打磨机构进行往复移动，以实现对方硅棒整体进行往复打磨。

[0057] 具体的，请参阅图1-2，在S1步骤中，夹持转动机构包括安装箱A3、顶轴11、转盘13、第一驱动电机16、安装盘17、滑杆18和电动伸缩杆B19，安装箱A3设置有两个，两个安装箱A3对称设置，第一驱动电机16固定连接于其中一个安装箱A3的侧内壁，且第一驱动电机16的输出端转动贯穿安装箱A3并延伸至安装箱A3的外侧，转盘13固定连接于第一驱动电机16的输出端，滑杆18设置有两个，两个滑杆18均固定连接于其中一个安装箱A3的侧壁之间，且两个滑杆18对称设置，安装盘17滑动套设于两个滑杆18上，顶轴11的一端转动连接于安装盘17的侧端，且顶轴11的另一端转动贯穿安装箱A3并延伸至安装箱A3的外侧，电动伸缩杆B19的一端固定连接于其中一个移动板A2的侧内壁，且电动伸缩杆B19的伸长端与安装盘17固定连接。

[0058] 在本发明的具体实施例中，两个安装箱A3的设置分别用于连接第一驱动电机16、滑杆18和电动伸缩杆B19，两个滑杆18的设置用于连接安装盘17，通过安装盘17滑动套设于两个滑杆18上，使得安装盘17可以在两个滑杆18上滑动，安装盘17用于连接顶轴11，通过电动伸缩杆B19的伸长端与安装盘17固定连接，可以实现安装盘17移动，电动伸缩杆B19的工作原理及内部构造是本领域技术人员的公知常识，故此不再赘述，通过安装盘17移动可以实现顶轴11移动，通过顶轴11移动与转盘13配合，可以将方硅棒夹住，通过第一驱动电机16的输出端与转盘13固定连接，可以实现转盘13转动，通过转盘13转动可以实现方硅棒转动，使得方硅棒便于进行打磨，通过顶轴11转动连接于安装盘17的侧端，使得顶轴11可以实现转动。

[0059] 具体的，请参阅图1-3，在S2步骤中，Y轴移动机构包括底板1和Y轴移动部件，底板1设置于两个安装箱A3的下侧，Y轴移动部件设置于底板1的顶部，Y轴移动部件均与两个安装箱A3连接，其用以移动两个安装箱A3。

[0060] 在本发明的具体实施例中，底板1用于连接电动伸缩杆A12和Y轴滑轨15。

[0061] 具体的，请参阅图1-3，Y轴移动部件包括移动板A2、电动伸缩杆A12、Y轴滑块14、Y轴滑轨15和连接块20，移动板A2固定连接于两个安装箱A3的底部，Y轴滑轨15设置有两个，两个Y轴滑轨15均固定连接于底板1的顶部，且两个Y轴滑轨15对称设置，Y轴滑块14设置有两个，两个Y轴滑块14均固定连接于移动板A2的底部，且两个Y轴滑块14分别滑动套设于两个Y轴滑轨15上，连接块20固定连接于移动板A2的底部，电动伸缩杆A12的一端固定连接于底板1的顶部，且电动伸缩杆A12的伸长端与连接块20固定连接。

[0062] 在本发明的具体实施例中，Y轴滑轨15用于连接Y轴滑块14，通过Y轴滑块14滑动套设于Y轴滑轨15上，使得Y轴滑块14可以在Y轴滑轨15上滑动，两个Y轴滑块14用于连接移动板A2，通过Y轴滑块14滑动套设于Y轴滑轨15上，使得移动板A2可以实现移动，两个移动板A2用于连接安装箱A3，连接块20用于连接移动板A2和电动伸缩杆A12，通过电动伸缩杆A12的伸长端与连接块20固定连接，可以实现连接块20移动，电动伸缩杆A12的工作原理及内部构造是本领域技术人员的公知常识，故此不再赘述，通过连接块20与移动板A2之间固定连接，

可以实现连接块20移动带动移动板A2移动。

[0063] 具体的,请参阅图5-8,在S3步骤中,打磨机构包括调节部件和打磨部件,调节部件设置于X轴移动机构上,打磨部件设置于调节部件上,调节部件用以调节打磨部件的位置。

[0064] 在本发明的具体实施例中,打磨机构包括调节部件和打磨部件,调节部件设置于X轴移动机构上,打磨部件设置于调节部件上,调节部件用以调节打磨部件的位置。

[0065] 具体的,请参阅图5、6、8,调节部件包括T型安装壳4、转轴24、连接块20、第二齿轮30、齿条31、工字型滑轨32、滑套33、电动伸缩杆C34和连接架37,T型安装壳4设置于X轴移动机构上,转轴24转动连接于T型安装壳4的上下内壁之间,且转轴24的一端转动贯穿T型安装壳4并延伸至T型安装壳4的上侧,第二齿轮30固定连接于转轴24的圆周表面上,且第二齿轮30位于T型安装壳4内,工字型滑轨32固定连接于T型安装壳4的侧壁之间,滑套33滑动套设于工字型滑轨32上,齿条31固定连接于滑套33的侧端,且齿条31与第二齿轮30相互啮合,连接架37固定连接于滑套33的侧端,电动伸缩杆C34的一端固定连接于T型安装壳4的侧内壁,且电动伸缩杆C34的伸长端与连接架37固定连接。

[0066] 在本发明的具体实施例中,T型安装壳4固定连接于两个支撑板5的顶部,工字型滑轨32用于连接滑套33,滑套33用于连接齿条31和丝杆27,通过滑套33滑动套设于工字型滑轨32上,使得滑套33可以在工字型滑轨32上滑动,通过电动伸缩杆C34与丝杆27之间固定连接,可以实现连接架37移动,电动伸缩杆C34的工作原理及内部构造是本领域技术人员的公知常识,故此不再赘述,通过连接架37与滑套33之间固定连接,可以实现连接架37移动带动滑套33移动,通过滑套33与齿条31之间固定连接,可以实现滑套33移动带动齿条31移动,通过齿条31与第二齿轮30之间相互啮合,可以实现齿条31移动带动第二齿轮30转动,通过第二齿轮30与转轴24之间固定连接,可以实现第二齿轮30转动带动转轴24转动,通过转轴24与转板6之间固定连接,可以实现转板6转动,通过转板6转动可以调节精磨轮7和粗磨轮10的位置,同时可以使精磨轮7和粗磨轮10呈倾斜状。

[0067] 具体的,请参阅图5-7,打磨部件包括转板6、精磨轮7、安装箱B8、安装轴9、粗磨轮10、第一齿轮29、第三齿轮35和第二驱动电机36,转板6固定连接于转轴24的顶部,安装箱B8固定连接于转板6的顶部,安装轴9转动连接于安装箱B8的侧壁之间,且安装轴9的两端均转动贯穿安装箱B8并延伸至安装箱B8的外侧,精磨轮7固定连接于安装轴9的一端,粗磨轮10固定连接于安装轴9的一端,第一齿轮29固定连接于安装轴9的圆周表面上,且第一齿轮29位于安装箱B8内,第二驱动电机36固定连接于安装箱B8的侧内壁,第三齿轮35固定连接于第二驱动电机36的输出端,且第三齿轮35与第一齿轮29相互啮合。

[0068] 在本发明的具体实施例中,转板6用于连接安装箱B8,安装箱B8用于连接安装轴9,通过第二驱动电机36的输出端与第三齿轮35固定连接,可以实现第三齿轮35转动,通过第三齿轮35与第一齿轮29之间相互啮合,可以实现第三齿轮35转动带动第一齿轮29转动,通过第一齿轮29与安装轴9之间固定连接,可以实现第一齿轮29转动带动安装轴9转动,通过安装轴9与精磨轮7和粗磨轮10固定连接,可以实现安装轴9转动带动精磨轮7和粗磨轮10同时转动。

[0069] 具体的,请参阅图4-5,在S4步骤中,X轴移动机构包括X轴移动部件和丝杆驱动部件,X轴移动部件设置于底板1上,丝杆驱动部件设置于底板1上,丝杆驱动部件与X轴移动部件连接。

[0070] 在本发明的具体实施例中,在S4步骤中,X轴移动机构包括X轴移动部件和丝杆驱动部件,X轴移动部件设置于底板1上,丝杆驱动部件设置于底板1上,丝杆驱动部件与X轴移动部件连接。

[0071] 具体的,请参阅图4-5,X轴移动部件包括支撑板5、移动板B23、X轴滑轨25和X轴滑块26,X轴滑轨25设置有两个,两个X轴滑轨25均固定连接于底板1的底部,X轴滑块26设置有两个,每个X轴滑块26均滑动套设于每个X轴滑轨25上,移动板B23固定连接于两个X轴滑块26的底部,支撑板5设置有两个,两个支撑板5均固定连接于移动板B23的顶部,且两个支撑板5均活动贯穿底板1并延伸至底板1的上侧。

[0072] 在本发明的具体实施例中,X轴滑轨25用于连接X轴滑块26,通过X轴滑块26滑动套设于X轴滑轨25上,使得X轴滑块26可以在X轴滑轨25上滑动,两个X轴滑块26用于连接移动板B23,移动板B23用于连接两个支撑板5,两个支撑板5用于连接T型安装壳4。

[0073] 具体的,请参阅图4-5,丝杆驱动部件包括正反转电机21、立板22、丝杆27和丝杆套28,立板22设置有两个,两个立板22均固定连接于底板1的底部,丝杆27转动连接于两个立板22之间,且丝杆27的一端转动贯穿立板22并延伸至立板22的外侧,丝杆套28螺纹连接于丝杆27上,且丝杆套28与移动板B23固定连接,正反转电机21固定连接于底板1的底部,且正反转电机21的输出端与丝杆27固定连接。

[0074] 在本发明的具体实施例中,两个立板22用于连接丝杆27,通过正反转电机21的输出端与丝杆27固定连接,可以实现丝杆27转动,通过丝杆27与丝杆套28之间螺纹连接,可以实现丝杆27转动带动丝杆套28移动,通过丝杆套28与移动板B23之间固定连接,可以实现移动板B23移动带动支撑板5移动。

[0075] 本发明提供的一种方硅棒往复磨工艺的工作原理或工作过程为:将方硅棒放置于顶轴11与转盘13之间,电动伸缩杆B19伸长带动安装盘17在两个滑杆18上滑动,安装盘17移动带动顶轴11移动,顶轴11移动与转盘13配合顶住方硅棒,启动第一驱动电机16,第一驱动电机16的输出端转动带动转盘13转动,转盘13转动调节方硅棒的打磨面,电动伸缩杆A12伸长带动连接块20移动,连接块20移动带动移动板A2移动,移动板A2移动带动Y轴滑块14在Y轴滑轨15上滑动,移动板A2移动带动两个安装箱A3移动,两个安装箱A3移动带动方硅棒移动,开始磨削前:(1)应先调试磨轮主轴倾角(一次性调试,后续再不需改变),磨轮主轴倾角范围建议在0.06-0.36mm之间;(2)根据所调整的磨轮主轴倾角调试往复磨削工艺,倾角与往复磨削工艺必须匹配(如图9),以确保加工品质,启动第二驱动电机36,第二驱动电机36的输出端转动带动第三齿轮35转动,第三齿轮35转动带动第一齿轮29转动,第一齿轮29转动带动安装轴9转动,安装轴9转动带动精磨轮7和粗磨轮10同时转动,粗磨轮10转动可以对方硅棒进行粗打磨,启动正反转电机21,正反转电机21的输出端转动带动丝杆27转动,丝杆27转动带动丝杆套28移动,丝杆套28移动带动移动板B23移动,移动板B23移动带动两个支撑板5移动,两个支撑板5移动带动T型安装壳4移动,T型安装壳4移动带动粗磨轮10和精磨轮7移动,电动伸缩杆C34伸长带动连接架37移动,连接架37移动带动滑套33移动,滑套33移动带动齿条31移动,齿条31移动带动第二齿轮30转动,第二齿轮30转动带动转轴24转动,转轴24转动带动转板6转动,转板6转动调整精磨轮7和粗磨轮10的位置,且转板6转动可以改变精磨轮7和粗磨轮10的摆放位置。

[0076] 最后应说明的是:以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管

参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各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。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

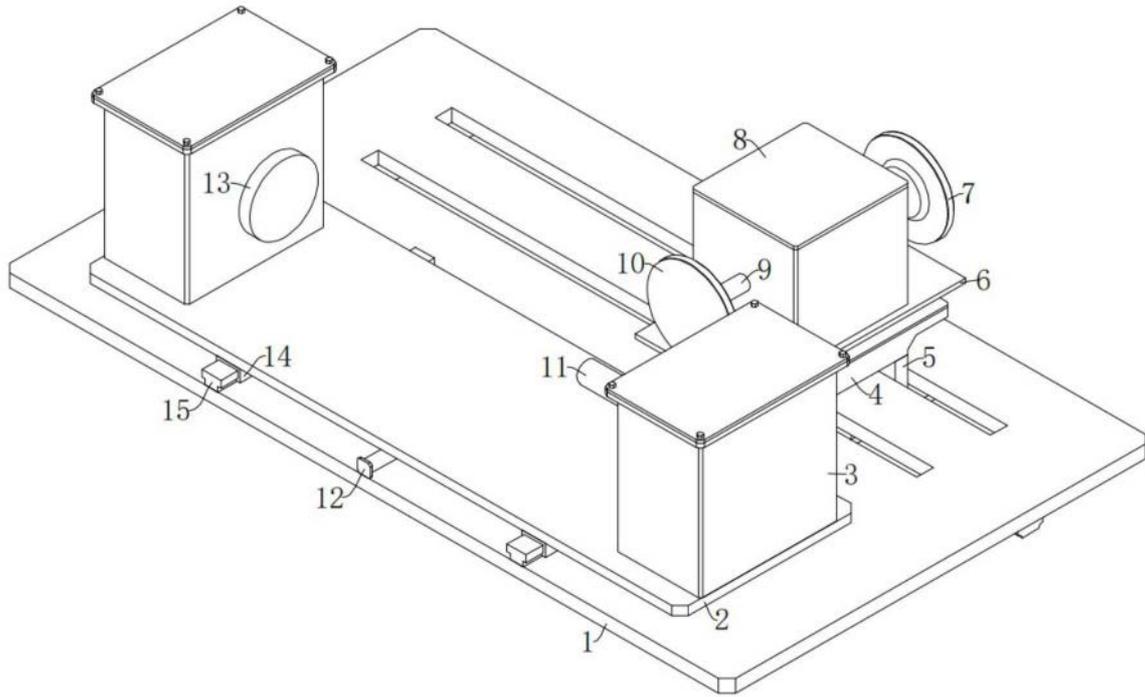


图1

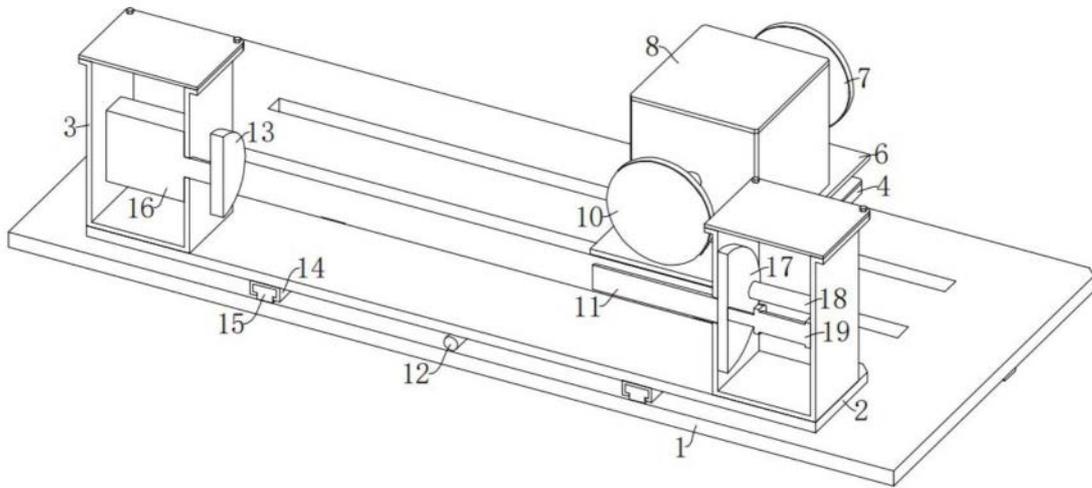


图2

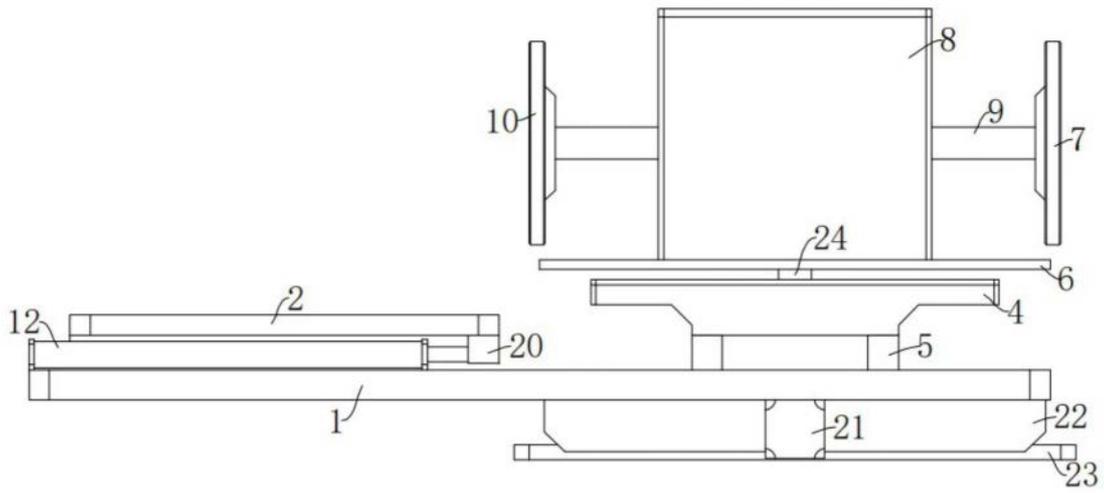


图3

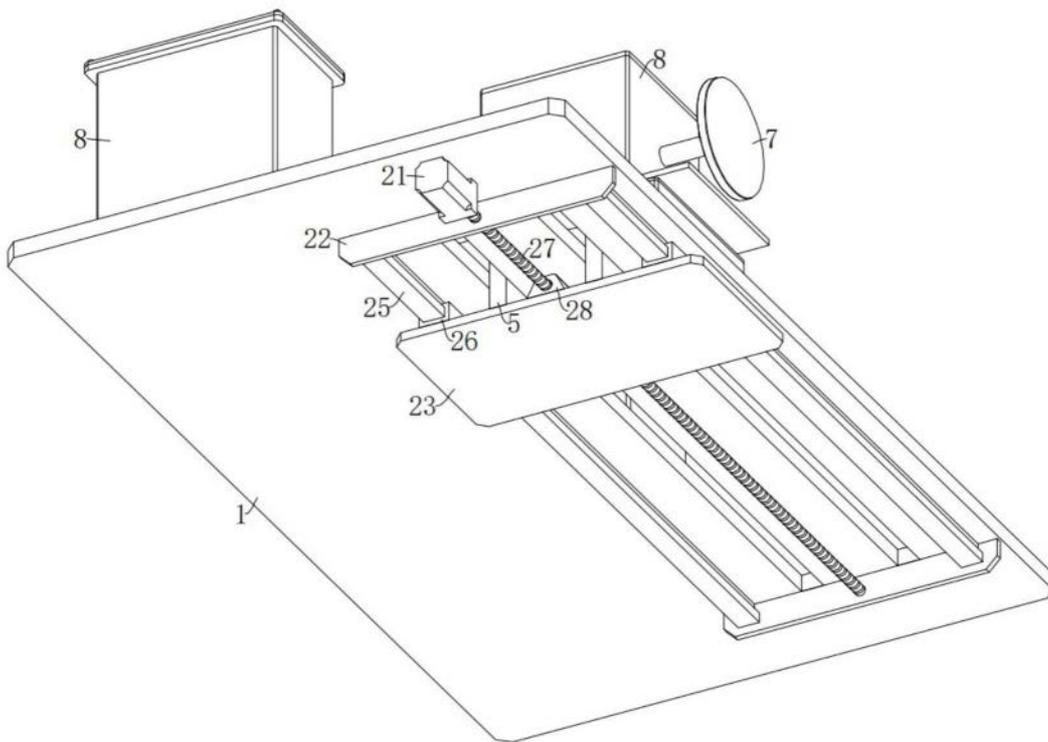


图4

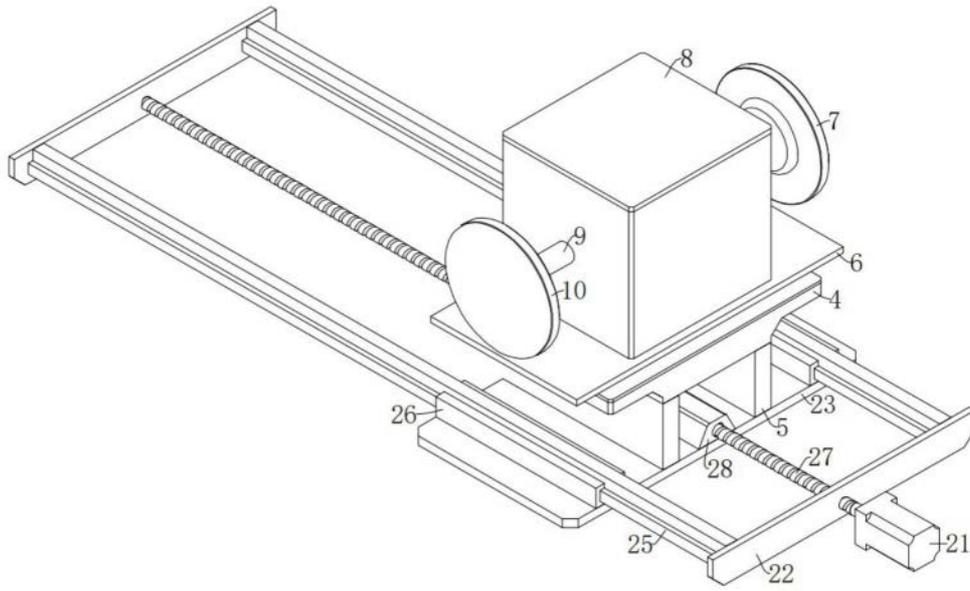


图5

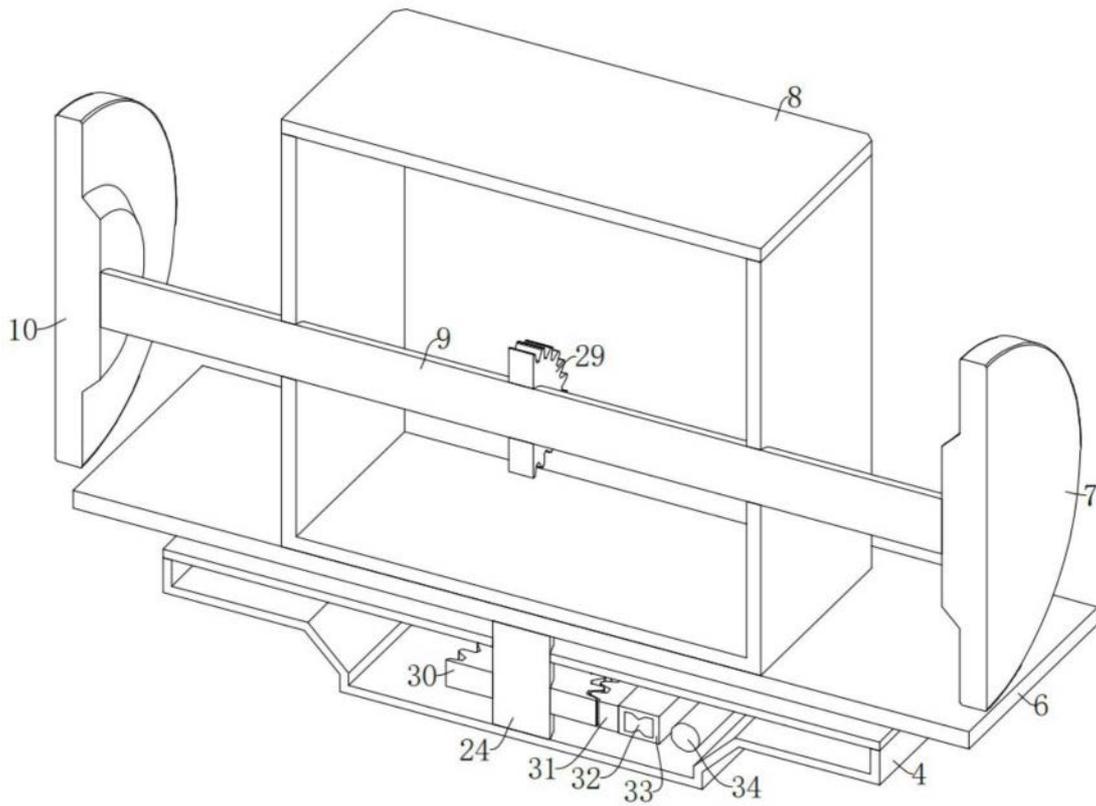


图6

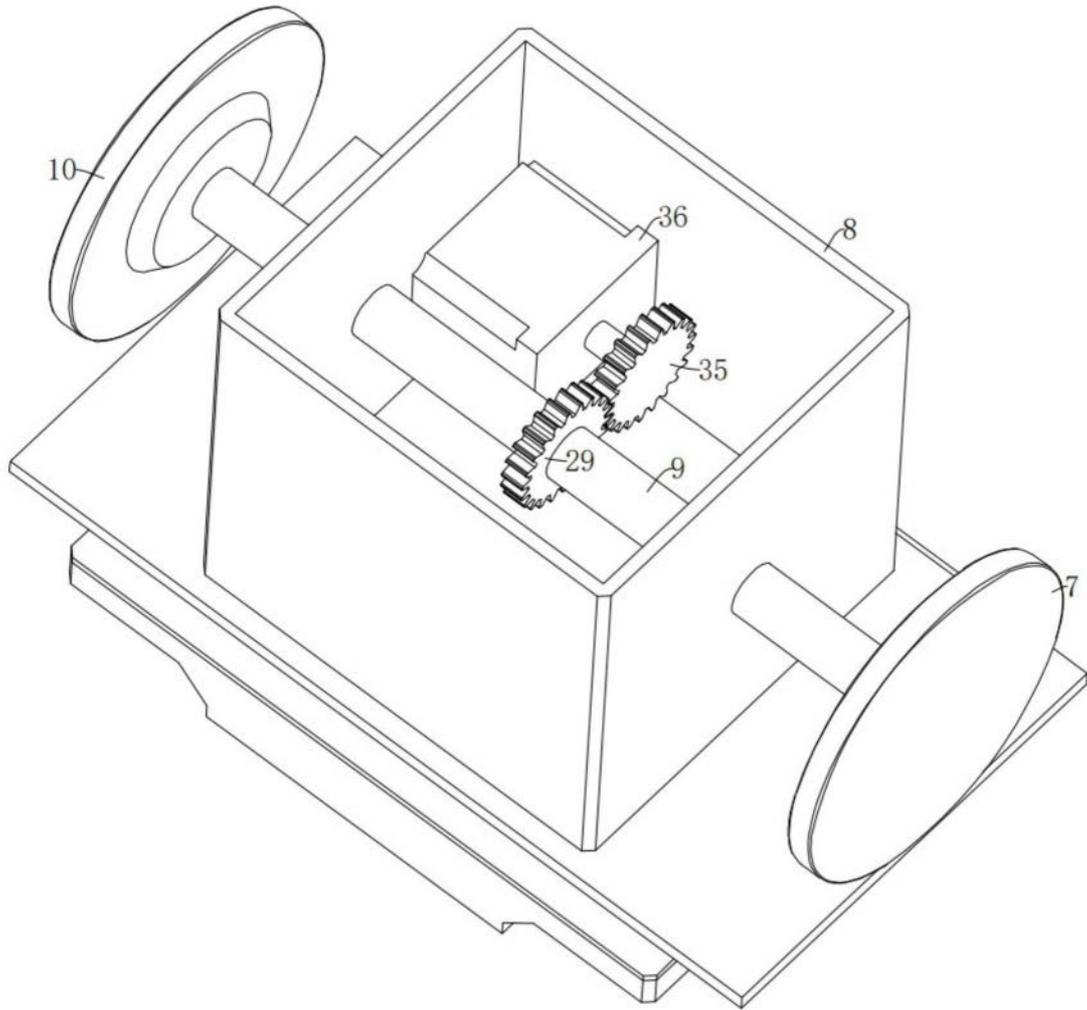


图7

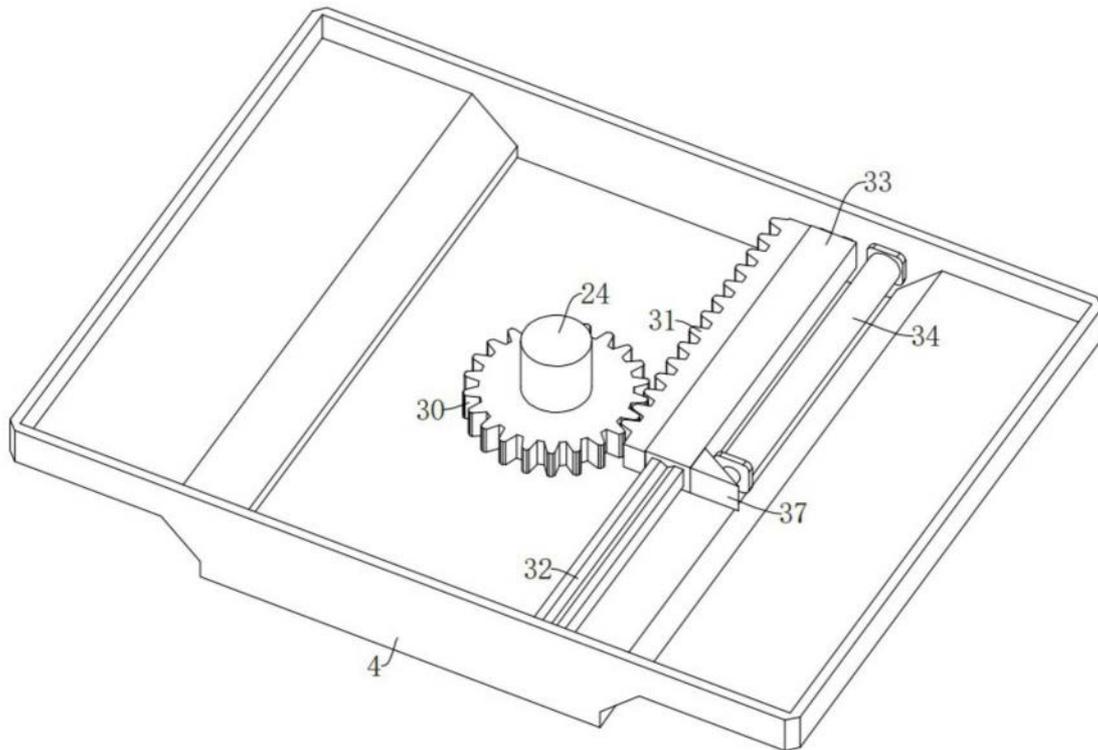


图8

| 磨轮主轴倾角 (mm) | 粗磨往复磨量 (mm) | 精磨往复磨量 (mm) | 边距极差 (mm) | 磨印 | 色差 |
|-------------|-------------|-------------|-----------|-------|-------|
| 0.06 | ≤0.02 | ≤0.02 | ±0.02 | 0.00% | 0.00% |
| 0.08 | ≤0.02 | ≤0.02 | ±0.02 | 0.00% | 0.00% |
| 0.10 | ≤0.04 | ≤0.02 | ±0.02 | 0.00% | 0.00% |
| 0.12 | ≤0.06 | ≤0.03 | ±0.02 | 0.00% | 0.00% |
| 0.14 | ≤0.08 | ≤0.03 | ±0.02 | 0.00% | 0.00% |
| 0.16 | ≤0.10 | ≤0.03 | ±0.03 | 0.00% | 0.00% |
| 0.18 | ≤0.12 | ≤0.03 | ±0.03 | 0.00% | 0.00% |
| 0.20 | ≤0.14 | ≤0.03 | ±0.03 | 0.00% | 0.00% |
| 0.22 | ≤0.16 | ≤0.04 | ±0.04 | 0.00% | 0.00% |
| 0.24 | ≤0.18 | ≤0.04 | ±0.04 | 0.00% | 0.00% |
| 0.26 | ≤0.20 | ≤0.04 | ±0.04 | 0.00% | 0.00% |
| 0.28 | ≤0.22 | ≤0.05 | ±0.04 | 0.00% | 0.00% |
| 0.30 | ≤0.24 | ≤0.05 | ±0.05 | 0.00% | 0.00% |
| 0.32 | ≤0.26 | ≤0.05 | ±0.05 | 0.00% | 0.00% |
| 0.34 | ≤0.28 | ≤0.06 | ±0.05 | 0.00% | 0.00% |
| 0.36 | ≤0.30 | ≤0.06 | ±0.05 | 0.00% | 0.00% |

图9

| 晶棒长度 (mm) | 粗磨面磨 削次数 | 时间(min) | 精磨面磨 削次数 | 时间(min) | 精磨圆弧磨削 次数 | 时间(min) | 单根节省时间 (min) |
|--------------|-------------|---------|-------------|---------|--------------|---------|-----------------|
| 500 | 10 | 1.25 | 12.00 | 1.50 | 6 | 0.75 | 3.50 |
| 600 | 10 | 1.50 | 12.00 | 1.80 | 6 | 0.90 | 4.20 |
| 700 | 10 | 1.75 | 12.00 | 2.10 | 6 | 1.05 | 4.90 |
| 800 | 10 | 2.00 | 12.00 | 2.40 | 6 | 1.20 | 5.60 |
| 900 | 10 | 2.25 | 12.00 | 2.70 | 6 | 1.35 | 6.30 |
| 1000 | 10 | 2.50 | 12.00 | 3.00 | 6 | 1.50 | 7.0 |

图10