



(21) 申请号 201710674337.4

B28D 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2017.08.09

审查员 陈盛涛

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107322823 A

(43) 申请公布日 2017.11.07

(73) 专利权人 福州天瑞线锯科技有限公司

地址 350100 福建省福州市闽侯县铁岭工业
业区二期南兴路6号

(72) 发明人 朱文志 李海威 林冬 黄田玉
林孝狮 许光先 梁兴华

(74) 专利代理机构 福州市景弘专利代理事务所
(普通合伙) 35219

专利代理师 徐剑兵

(51) Int. Cl.

B28D 5/04 (2006.01)

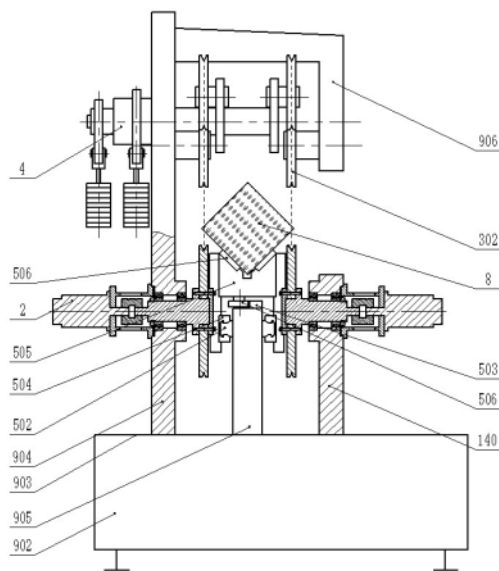
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

双驱动单晶硅棒双边切割机

(57) 摘要

一种双驱动单晶硅棒双边切割机,包括环形金刚石线锯、线锯运行机构、送料机构、机架,其要点在于:线锯运行机构由驱动机构、从动机构、摇臂张紧机构构成,驱动机构包括驱动轮、驱动轴、伺服电机、电机联接座,在机架上相对安装有两套相同的驱动机构,有两套从动机构;采用一体式双线摇臂张紧机构,由两个重锤、摇臂杆、传动轴、张紧轮组件、张紧摇臂构成,两传动轴通过轴承套在一起,相互间可自由转动,不同的重锤带动各自的张紧轮组件摆动,互不干涉。本发明采用两组环形金刚石线锯运行机构,具有磨床约6倍、或普通线锯切割设备2倍以上的效率,制造成本相对于类似设备增加小于10%。本发明结构紧凑,加工同步性容易控制。



1. 一种双驱动单晶硅棒双边切割机, 包括环形金刚石线锯、线锯运行机构、送料机构、机架, 其特征在于: 所述机架由下从动轮支撑架(901)、机架底座(902)、底架面板(903)、轮系安装侧板(904)、工作台基座(905)、上从动轮支撑架(906)构成, 所述送料机构, 由承载棒料工件的晶棒承座台(505)、晶棒承座尼龙板(506)、直线导轨(502)、齿条(503)、滑块(504)构成, 用紧固件将晶棒承座尼龙板(506)、晶棒承座台(505)固定于送料工作台上, 由送料工作台驱动电机(501)驱动整个送料工作台的进给, 所述线锯运行机构由驱动机构(2)、从动机构(3)、摇臂张紧机构(4)构成, 所述驱动机构(2)包括两套驱动轮、驱动轴、伺服电机、电机联接座, 伺服电机(101)通过电机联接座(102)与机架(1)相连, 并通过联轴器(107)进行驱动, 在机架(1)的上方分别固定有机架侧安装板(103)和右机架侧安装板(140), 驱动轮(113)定位在驱动轮定位圈(112)上, 联接套(111)套入驱动轴(116)止口, 螺钉(114)穿过轮子压盖(130)紧固, 轴承(110)、轴承座(104)、轴承外挡圈(105)、轴承内挡圈(106)、轴承内压盖(108)、轴承外压盖(109)形成回转装置, 伺服电机(101)通过电机联接座(102)与机架侧安装板相连, 并通过联轴器(107)进行驱动, 另一套相同的驱动机构则安装在右机架侧安装板(140)上; 配有两套从动机构(3); 所述摇臂张紧机构(4)为双线摇臂张紧机构, 由两个重锤(401)、摇臂杆A(402)、摇臂杆B(403)、传动轴A(407)、传动轴B(408)、两个张紧轮组件(404)、张紧摇臂B(405)、张紧摇臂A(406)构成, 两个重锤(401)分别通过铰链与摇臂杆A(402)、摇臂杆B(403)联接, 摇臂杆A(402)与传动轴A(407)连接, 传动轴A(407)的另一端固定有张紧摇臂A(406), 摇臂杆B(403)与传动轴B(408)连接, 传动轴B(408)的另一端固定有张紧摇臂B(405), 传动轴B(408)通过轴承套在传动轴A(407)外, 重锤(401)对摇臂杆A(402)产生的扭力通过传动轴A(407)传递给张紧摇臂A(406)带动一组张紧轮组件(404)摆动、另一个重锤(401)对摇臂杆B(403)产生的扭力通过传动轴B(408)传递给张紧摇臂B(405)带动另一组张紧轮组件(404)摆动。

2. 根据权利要求1所述的一种双驱动单晶硅棒双边切割机, 其特征在于: 每套从动机构(3)具有两个从动轮组件(302), 两个从动轮的轴心连线与机架表面垂直。

3. 根据权利要求1所述的一种双驱动单晶硅棒双边切割机, 其特征在于: 所述由送料工作台驱动电机(501)驱动整个送料工作台的进给是指: 送料工作台驱动电机(501)带动齿轮, 通过齿轮和齿条(503)啮合, 驱动送料工作台在直线导轨(502)上前进。

4. 根据权利要求1所述的一种双驱动单晶硅棒双边切割机, 其特征在于: 所述由送料工作台驱动电机(501)驱动整个送料工作台的进给是指: 送料工作台驱动电机(501)和膜片联轴器带动齿轮、齿条(503), 并通过直线导轨(502)、滑块(504)实施进给, 或滚珠丝杆、螺母机构实施进给。

双驱动单晶硅棒双边切割机

技术领域

[0001] 本发明属于硬脆材料的切割设备,具体是一种金刚石线锯切割设备。

背景技术

[0002] 单晶硅体是具有基本完整的点阵结构的晶体,不同的方向具有不同的性质,是一种良好的半导体材料,在制造半导体器件、太阳能电池等领域被广泛应用。高纯度的多晶硅在单晶炉内拉制成铸锭,再对铸锭开方、截断后形成各种规格的棒料。硅棒倒角是指把切割后的硅棒锐利边缘通过加工修整成弧角或斜角,其目的是消除边缘切割应力,防止边缘破裂及颗粒脱落。

[0003] 对单晶硅棒料的倒角方法如下:

[0004] 1、使用磨床倒角:

[0005] 采用金刚石砂轮,对单晶硅棒料长方体四平面的45°棱角用磨削方法加工。用磨削方法加工,表面精度高,但是生产效率低,废料无法利用,废料融入切削液后容易对环境造成污染。

[0006] 2使用卧式、立式环形金刚石单线锯设备切割:

[0007] 1.) 环形金刚石线锯设备的金刚石线锯线速度约30m/秒~40m/秒,切割效率高,表面质量好,废料能够100%利用。其线锯运行机构都只能运行一条线锯。对于单晶硅棒这种四边都要加工的材料,在加工完一面后要重新装卸,不仅增加了工作量,加工时间长,而且各个加工面的形位公差精度低。

[0008] 发明内容:

[0009] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种可用于加工单晶硅棒料棱边、棱条、棱线切割,加工效率高、结构简单的单晶硅棒双边切割机。

[0010] 本发明所采用的技术方案为一种双驱动单晶硅棒双边切割机,包括环形金刚石线锯、线锯运行机构、送料机构、机架,其要点在于所述机架由下从动轮支撑架、机架底座、底架面板、轮系安装侧板、工作台基座、上从动轮支撑架构成,所述送料机构,由承载棒料工件的晶棒承座台、晶棒承座尼龙板、直线导轨、齿条、滑块构成,用紧固件将晶棒承座尼龙板、晶棒承座台固定于送料工作台上,由送料工作台驱动电机驱动整个送料工作台的进给,所述线锯运行机构由驱动机构、从动机构、摇臂张紧机构构成,所述驱动机构包括两套驱动轮、驱动轴、伺服电机、电机联接座,伺服电机通过电机联接座与机架相连,并通过联轴器进行驱动,在机架的上方分别固定有机架侧安装板和机架右侧安装板,驱动轮定位在驱动轮定位圈上,联接套套入驱动轴止口,螺钉穿过轮子压盖紧固,轴承、轴承座、轴承外挡圈、轴承内挡圈、轴承内压盖、轴承外压盖形成回转装置,伺服电机通过电机联接座与机架侧安装板相连,并通过联轴器进行驱动,另一套相同的驱动机构则安装在右机架侧安装板上;配有两套从动机构;所述摇臂张紧机构为双线摇臂张紧机构,由两个重锤、摇臂杆A、摇臂杆B、传动轴A、传动轴B、两个张紧轮组件、张紧摇臂B、张紧摇臂A构成,两个重锤分别通过铰链与摇臂杆A、摇臂杆B联接,摇臂杆A与传动轴A连接,传动轴A的另一端固定有张紧摇臂A,摇臂杆B

与传动轴B连接,传动轴B的另一端固定有张紧摇臂B,传动轴B通过轴承套在传动轴A外,重锤对摇臂杆A产生的扭力通过传动轴A传递给张紧摇臂A带动一组张紧轮组件摆动、另一个重锤对摇臂杆B产生的扭力通过传动轴B传递给张紧摇臂B带动另一组张紧轮组件摆动。

[0011] 每套从动机构具有两个从动轮组件,两个从动轮的轴心连线与机架表面垂直。

[0012] 所述由送料工作台驱动电机驱动整个送料工作台的进给是指:送料工作台驱动电机带动齿轮,通过齿轮和齿条啮合,驱动送料工作台在直线导轨上进给。

[0013] 所述由送料工作台驱动电机驱动整个送料工作台的进给是指:送料工作台驱动电机和膜片联轴器带动齿轮、齿条,并通过直线导轨、滑块实施进给,或滚珠丝杆、螺母机构实施进给。

[0014] 本发明采用两组环形金刚石线锯运行机构,送料工作台带动料棒一次进给,由两条环形金刚石线锯同时完成对单晶硅棒料两边缘棱边、棱条、棱线的切除,具有磨床约6倍的切割效率,或普通环形金刚石线锯切割设备2倍以上的效率,在零件上本发明送料机构保持原状,机架在线锯运行机构固定结构上略有改动,仅增加了一套线锯运行机构,而线锯运行机构中的摇臂张紧机构为一体式的,一套轴上挂两套张紧轮,制造成本相对于类似的单绳金刚石线锯切割设备的增加小于10%,具有非常明显的经济效益。本发明仅是简单在机架上再加一个右机架侧安装板,安装一套驱动轮,对现有技术改动小,加工工艺简单,同时摇臂张紧机构也是一体双线的,两根传动轴通过轴承套装在一起,相互间可自由转动,不同的重锤带动各自的张紧轮组件摆动,互不干涉,结构紧凑,有利于设备的小型化,同时加工时的同步性容易控制。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图

[0016] 图2为线锯运行机构的工作原理图

[0017] 图3为双线摇臂张紧机构结构示意图

[0018] 图4为驱动机构的结构示意图

[0019] 其中: 101伺服电机102电机联接座107 联轴器110轴承111联接套113驱动轮 114螺钉116驱动轴130、驱动轮盖 140、右机架侧安装板2驱动机构3从动机构302从动轮组件4摇臂张紧机构401重锤402摇臂杆A 403摇臂杆B404张紧轮组件405张紧摇臂B 406张紧摇臂A 407传动轴A 408传动轴B 410平键 411螺母412轴承501送料工作台驱动电机502直线导轨503齿条504滑块505 晶棒承座台 506晶棒承座尼龙板8单晶硅料901下从动轮支撑架902机架底座903底架面板904轮系安装侧板905工作台基座906上从动轮支撑架 。

[0020] 具体实施方式:

[0021] 下面结合视图对本发明进行详细的描述,所列举的实施例可以使本专业的技术人员更理解本发明,但不以任何形式限制本发明

[0022] 如图1-4所示,一种双驱动单晶硅棒双边切割机,包括环形金刚石线锯、线锯运行机构、送料机构、机架,所述机架9由下从动轮支撑架901、机架底座902、底架面板903、轮系安装侧板904、工作台基座905、上从动轮支撑架906构成,所述送料机构,由承载棒料工件的晶棒承座台505、晶棒承座尼龙板506、直线导轨502、齿条503、滑块504构成,用紧固件将晶棒承座尼龙板506、晶棒承座台505固定于送料工作台上,通过送料工作台驱动电机501带动

齿轮,通过齿轮和齿条503啮合,驱动整个送料工作台在直线导轨502上进给。

[0023] 所述线锯运行机构由驱动机构2、从动机构3、摇臂张紧机构4构成,驱动机构2包括两套驱动轮、驱动轴、伺服电机、电机联接座,伺服电机101通过电机联接座102与机架1相连,并通过联轴器107进行驱动,在机架1的上方分别固定有机架侧安装板103和机架右侧安装板140,驱动轮113定位在驱动轮定位圈112上,联接套111套入驱动轴116止口,螺钉114穿过轮子压盖130紧固,轴承110、轴承座104、轴承外挡圈105、轴承内挡圈106、轴承内压盖108、轴承外压盖109形成回转装置,伺服电机101通过电机联接座102与机架侧安装板相连,并通过联轴器107进行驱动,另一套相同的驱动机构则安装在右机架侧安装板140上;配有两套从动机构3;所述摇臂张紧机构4为双线摇臂张紧机构,由两个重锤401、摇臂杆A402、摇臂杆B403、传动轴A407、传动轴B408、两个张紧轮组件404、张紧摇臂B405、张紧摇臂A406构成,两个重锤分别通过铰链与摇臂杆A402、摇臂杆B403联接,摇臂杆A402与传动轴A407连接,传动轴A407的另一端固定有张紧摇臂A406,摇臂杆B403与传动轴B408连接,传动轴B408的另一端固定有张紧摇臂B405,传动轴B408通过轴承套在传动轴A407外,重锤对摇臂杆A产生的扭力通过传动轴A407传递给张紧摇臂A406带动一组张紧轮组件404逆时针摆动、另一个重锤对摇臂杆B403产生的扭力通过传动轴B408传递给张紧摇臂B405带动另一组张紧轮组件404摆动。

[0024] 每套从动机构3具有两个从动轮组件302,两个从动轮的轴心连线与机架表面垂直。其余未述部分与现有技术相同。

[0025] 所述工作台进给通过送料工作台驱动电机501和膜片联轴器带动齿轮、齿条503,并通过直线导轨502、滑块504实施进给,也可以将齿轮、齿条机构换成滚珠丝杆、螺母机构实施进给。

[0026] 本发明新型切割设备的工作过程:

[0027] 环形金刚石线锯3安装于线锯运行机构上,由摇臂张紧机构4施加合适张紧力,驱动电机101通过联轴器,驱动驱动轮运转,带动线锯运行机构并保持平稳运行。单晶硅料8安装于送料机构上,通过料棒的重力与晶棒承座尼龙板506产生的摩擦力定位,送料工作台驱动电机501带动齿轮旋转,齿条503固定在机架上不动,齿轮与齿条啮合后,推动滑块504在直线导轨502上滑动,从而带动整个送料机构做进给运动,在不断进给过程中,两条环形金刚石线锯2完成对硅晶料棒的棱边、棱条、棱线的切割加工。切割完成后,送料机构回退至原点,取下工件,回收废料,进入下个工作循环。

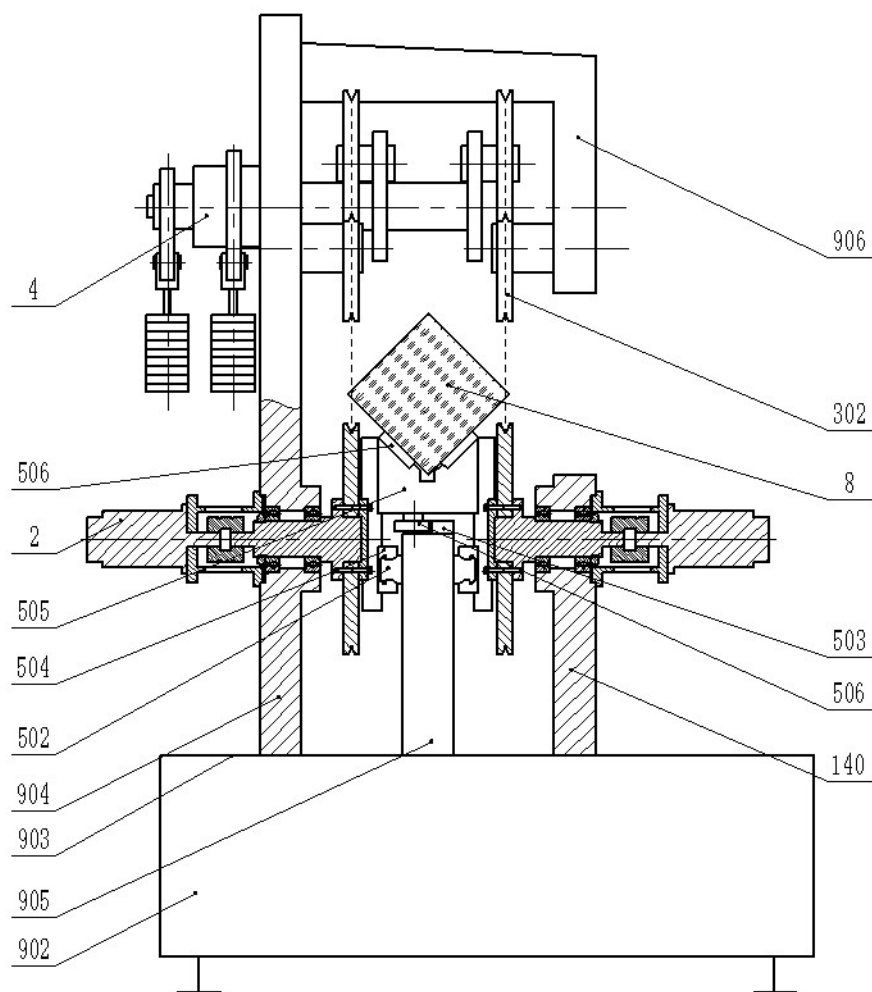


图 1

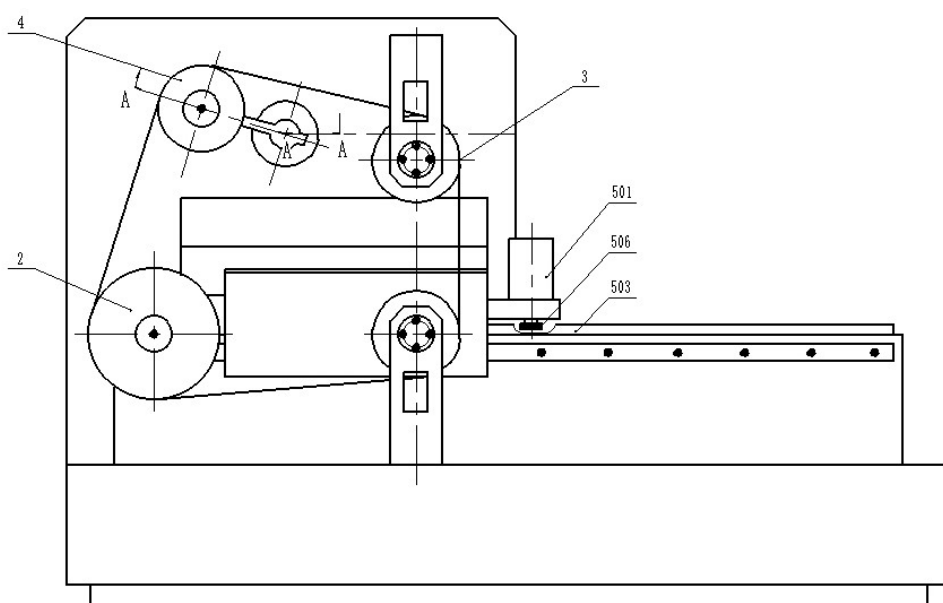


图 2

