



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210010781 U

(45)授权公告日 2020.02.04

(21)申请号 201920517572.5

B24B 55/02(2006.01)

(22)申请日 2019.04.16

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 江苏协鑫硅材料科技发展有限公司

地址 221004 江苏省徐州市经济开发区杨山路88号

(72)发明人 程岂鲁 李永 王磊 周清

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯 王蕾

(51)Int.Cl.

B24B 9/06(2006.01)

B24B 41/00(2006.01)

B24B 41/02(2006.01)

B24B 41/06(2012.01)

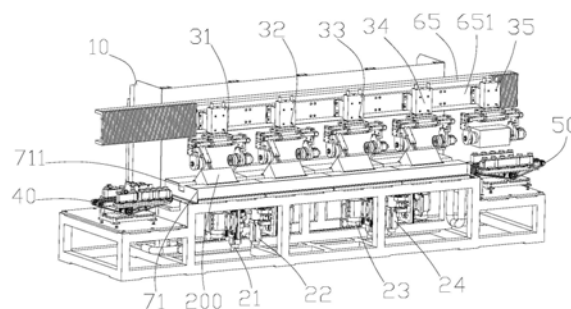
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种全自动硅锭倒角设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种全自动硅锭倒角设备，包括：机架；第一倒角装置、第二倒角装置、第三倒角装置和第四倒角装置，第一夹持装置、第二夹持装置、第三夹持装置、第四夹持装置和第五夹持装置；进料机构和出料机构；其中，全部的夹持装置被配置为能够同步往复运动。通过设置四个倒角装置提供四个倒角工位，可同时对四个硅锭的角进行倒角，通过可往复运动的夹持装置将硅锭转移至下个倒角工位，从而能实现同时对四个硅锭进行倒角的流水线作业，提高了生产效率。另外，利用夹持装置的往复运动转移硅锭，不需要设置复杂的输送机构。



1. 一种全自动硅锭倒角设备,其特征在于,包括:

机架;

第一倒角装置、第二倒角装置、第三倒角装置和第四倒角装置,在所述机架上依次排列,每个所述的倒角装置包括硅锭固定装置和倒角机构,所述硅锭固定装置用以将硅锭固定,所述倒角机构包括可相对硅锭移动以对硅锭进行打磨的倒角磨头;

夹持系统,用以夹持及转移硅锭;

进料机构,设于所述第一倒角装置的前端;

出料机构,设于所述第四倒角装置的后端。

2. 根据权利要求1所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述夹持系统包括可移动地安装于机架的第一夹持装置、第二夹持装置、第三夹持装置、第四夹持装置和第五夹持装置,分别用以夹持及转移硅锭;

其中,全部的夹持装置被配置为能够同步往复运动,其中所述第一夹持装置在所述进料机构与第一倒角装置之间往复运动,所述第二夹持装置在第一倒角装置与第二倒角装置之间往复运动,所述第三夹持装置在第二倒角装置与第三倒角装置之间往复运动,所述第四夹持装置在第三倒角装置与第四倒角装置之间往复运动,所述第五夹持装置在第四倒角装置与出料机构之间往复运动。

3. 根据权利要求2所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述第一夹持装置、第二夹持装置、第三夹持装置、第四夹持装置和第五夹持装置采用结构相同的夹持装置,所述夹持装置包括夹持机构,所述夹持机构包括主动夹爪和被动夹爪,所述主动夹爪包括第一旋转机构以及由所述第一旋转机构驱动旋转的主动旋转夹头;所述被动夹爪包括被动旋转夹头。

4. 根据权利要求3所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述第一夹持装置和第五夹持装置的主动旋转夹头的旋转角度均为45度,所述第二夹持装置、第三夹持装置和第四夹持装置的主动旋转夹头的旋转角度均为90度。

5. 根据权利要求3所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述夹持装置还包括与所述机架可相对移动设置的第一升降机构、与所述第一升降机构连接的第一驱动机构,所述夹持机构由所述第一驱动机构驱动以进行夹持动作,所述第一升降机构被配置为能沿第一倒角装置、第二倒角装置、第三倒角装置和第四倒角装置的排列方向移动。

6. 根据权利要求5所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述机架上安装有包括第一滑动部件的第一移动导轨,所有的第一升降机构均固定连接至所述第一滑动部件。

7. 根据权利要求6所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述第一升降机构包括安装在所述第一滑动部件的升降气缸、由所述升降气缸驱动升降第一升降导轨,所述第一驱动机构连接于所述第一升降导轨。

8. 根据权利要求1所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述倒角机构包括固定于所述机架的工作台,固定于所述机架且具有第二滑动部件的第二移动导轨,连接于所述第二滑动部件的第二升降机构,连接于所述第二升降机构的第二旋转机构,及固定于所述机架用以驱动所述第二滑动部件移动的第二驱动机构,所述倒角磨头由所述第二旋转机构驱动旋转;

所述工作台用以承载第一夹持装置、第二夹持装置、第三夹持装置或第四夹持装置输

送的硅锭,所述第二升降机构驱动第二旋转机构升降时,所述倒角磨头能够靠近或远离所述工作台;

所述硅锭固定装置用以将硅锭压紧在所述工作台上;

所述工作台设有夹角为45度的V型槽,用以定位硅锭。

9.根据权利要求8所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,所述第二升降机构包括连接至所述第二滑动部件的升降电机、由所述升降电机驱动升降的第二升降导轨,所述第二旋转机构连接于所述第二升降导轨。

10.根据权利要求8所述的全自动硅锭倒角设备,其特征在于,每个所述倒角装置还配置有倒角自动校正装置,所述倒角自动校正装置包括活动连接于所述工作台的支架、安装于所述支架的伸缩杆、连接于所述伸缩杆的接触式传感器,其中所述支架具有工作位置和非工作位置,所述支架在工作位置时,所述接触式传感器位于所述倒角磨头升降时的运动路径上,所述支架在非工作位置时,所述接触式传感器位于所述倒角磨头升降时的运动路径以外。

一种全自动硅锭倒角设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能光伏材料设备制备领域，具体涉及一种全自动硅锭倒角设备。

背景技术

[0002] 目前，光伏行业的倒角设备主要为手动上下硅料，其劳动强度大，工作效率低，智能化低，不利于自动化和集成化升级。从而导致企业生产成本低。中国专利CN 207622263 U中提到了一种全自动硅锭倒角设备，其基本实现了硅锭倒角的自动化和集成化，一定程度上提高和生产效率和降低了生产成本。但其依然存在结构复杂，操作动作过多的缺陷。

实用新型内容

[0003] 基于此，有必要针对硅锭倒角设备结构复杂、工作效率低的问题，提供一种全自动硅锭倒角设备。

[0004] 一种全自动硅锭倒角设备，包括：

[0005] 机架；

[0006] 第一倒角装置、第二倒角装置、第三倒角装置和第四倒角装置，在所述机架上依次排列，每个所述的倒角装置包括硅锭固定装置和倒角机构，所述硅锭固定装置用以将硅锭固定，所述倒角机构包括可相对硅锭移动以对硅锭进行打磨的倒角磨头；

[0007] 夹持系统，用以夹持及转移硅锭；

[0008] 进料机构，设于所述第一倒角装置的前端；

[0009] 出料机构，设于所述第四倒角装置的后端。

[0010] 其中，全部的夹持装置被配置为能够同步往复运动，其中所述第一夹持装置在所述进料机构与第一倒角装置之间往复运动，所述第二夹持装置在第一倒角装置与第二倒角装置之间往复运动，所述第三夹持装置在第二倒角装置与第三倒角装置之间往复运动，所述第四夹持装置在第三倒角装置与第四倒角装置之间往复运动，所述第五夹持装置在第四倒角装置与出料机构之间往复运动。

[0011] 上述全自动硅锭倒角设备，通过设置四个倒角装置提供四个倒角工位，可同时对四个硅锭的角进行倒角，通过可往复运动的夹持装置将硅锭转移至下个倒角工位，从而能实现同时对四个硅锭进行倒角的流水线作业，提高了生产效率。另外，利用夹持装置的往复运动转移硅锭，不需要设置复杂的输送机构。

[0012] 在其中一个实施例中，所述夹持系统包括可移动地安装于机架的第一夹持装置、第二夹持装置、第三夹持装置、第四夹持装置和第五夹持装置，分别用以夹持及转移硅锭；

[0013] 其中，全部的夹持装置被配置为能够同步往复运动，其中所述第一夹持装置在所述进料机构与第一倒角装置之间往复运动，所述第二夹持装置在第一倒角装置与第二倒角装置之间往复运动，所述第三夹持装置在第二倒角装置与第三倒角装置之间往复运动，所述第四夹持装置在第三倒角装置与第四倒角装置之间往复运动，所述第五夹持装置在第四

倒角装置与出料机构之间往复运动。

[0014] 在其中一个实施例中,所述第一夹持装置、第二夹持装置、第三夹持装置、第四夹持装置和第五夹持装置采用结构相同的夹持装置,所述夹持装置包括夹持机构,所述夹持机构包括主动夹爪和被动夹爪,所述主动夹爪包括第一旋转机构以及由所述第一旋转机构驱动旋转的主动旋转夹头;所述被动夹爪包括被动旋转夹头。

[0015] 在其中一个实施例中,所述第一夹持装置和第五夹持装置的主动旋转夹头的旋转角度均为45度,所述第二夹持装置、第三夹持装置和第四夹持装置的主动旋转夹头的旋转角度均为90度。

[0016] 在其中一个实施例中,所述夹持装置还包括与所述机架可相对移动设置的第一升降机构、与所述第一升降机构连接的第一驱动机构,所述夹持机构由所述第一驱动机构驱动以进行夹持动作,所述第一升降机构被配置为能沿第一倒角装置、第二倒角装置、第三倒角装置和第四倒角装置的排列方向移动。

[0017] 在其中一个实施例中,所述机架上安装有包括第一滑动部件的第一移动导轨,所有的第一升降机构均固定连接至所述第一滑动部件。

[0018] 在其中一个实施例中,所述第一升降机构包括安装在所述第一滑动部件的升降气缸、由所述升降气缸驱动升降第一升降导轨,所述第一驱动机构连接于所述第一升降导轨。

[0019] 在其中一个实施例中,所述第一驱动机构包括固定于所述第一升降导轨的夹爪导轨,及安装于所述夹爪导轨的、用以驱动所述夹持机构工作的夹爪气缸。

[0020] 在其中一个实施例中,所述倒角机构包括固定于所述机架的工作台,固定于所述机架且具有第二滑动部件的第二移动导轨,连接于所述第二滑动部件的第二升降机构,连接于所述第二升降机构的第二旋转机构,及固定于所述机架用以驱动所述第二滑动部件移动的第二驱动机构,所述倒角磨头由所述第二旋转机构驱动旋转;

[0021] 所述工作台用以承载第一夹持装置、第二夹持装置、第三夹持装置或第四夹持装置输送的硅锭,所述第二升降机构驱动第二旋转机构升降时,所述倒角磨头能够靠近或远离所述工作台;

[0022] 所述硅锭固定装置用以将硅锭压紧在所述工作台上;

[0023] 所述工作台设有夹角为45度的V型槽,用以定位硅锭。

[0024] 在其中一个实施例中,所述V型槽的槽壁上覆盖有缓冲树脂垫。

[0025] 在其中一个实施例中,所述第二升降机构包括连接至所述第二滑动部件的升降电机、由所述升降电机驱动升降的第二升降导轨,所述第二旋转机构连接于所述第二升降导轨。

[0026] 在其中一个实施例中,所述第二旋转机构为旋转电机,所述倒角磨头为由所述旋转电机驱动旋转的砂轮。

[0027] 在其中一个实施例中,每个所述倒角装置还配置有倒角自动校正装置,所述倒角自动校正装置包括活动连接于所述工作台支架、安装于所述支架的伸缩杆、连接于所述伸缩杆的接触式传感器,其中所述支架具有工作位置和非工作位置,所述支架在工作位置时,所述接触式传感器位于所述倒角磨头升降时的运动路径上,所述支架在非工作位置时,所述接触式传感器位于所述倒角磨头升降时的运动路径以外。

附图说明

- [0028] 图1为本实用新型一实施例的全自动硅锭倒角设备的结构示意图；
- [0029] 图2为本实用新型一实施例的全自动硅锭倒角设备中夹持装置的示意图；
- [0030] 图3为本实用新型一实施例的全自动硅锭倒角设备中倒角装置的示意图；
- [0031] 图4为本实用新型一实施例的倒角装置中的第二移动导轨与机架安装的示意图；
- [0032] 图5为本实用新型一实施例的全自动硅锭倒角设备中的倒角自动校正装置的示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进，因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

[0034] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0035] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0036] 参考图1，本实用新型一实施例的全自动硅锭倒角设备，包括机架10、在机架10上依次排列设置在机架10上的第一倒角装置21、第二倒角装置22、第三倒角装置23和第四倒角装置24；可移动地安装于机架10的第一夹持装置31、第二夹持装置32、第三夹持装置33、第四夹持装置34和第五夹持装置35，分别用以夹持及转移硅锭200；进料机构40，设于第一倒角装置21的前端；出料机构50，设于第四倒角装置24的后端。

[0037] 流水线作业中，前端和后端是相对而言，其中前端指沿工件的输送方向更靠近工件出发点的位置，后端指远离工件出发点的位置。具体到本实施例中，如图1所示，当沿自左向右的方向传输硅锭200时，第一倒角装置21的前端指第一倒角装置21的左侧，第四倒角装置24的后端指第四倒角装置24的右侧。这样，进料机构40、第一倒角装置21、第二倒角装置22、第三倒角装置23、第四倒角装置24、出料机构50依次排列构成一流水线。

[0038] 四个倒角装置为四个倒角工位，每个倒角装置分别对硅锭200的四个角进行倒角，即每个倒角装置只对硅锭200的四个角中的一个进行倒角，相邻倒角工位所倒的角不重复。并且，如图1所示，四个倒角装置可同时进行倒角作业，这样，可同时有四个硅锭200处于被倒角状态。

[0039] 五个夹持装置均用以夹持及转移硅锭，构成夹持及转移硅锭的夹持系统。本实施例中，全部的夹持装置被配置能够同步往复运动，即第一夹持装置31、第二夹持装置32、第三夹持装置33、第四夹持装置34和第五夹持装置35是同时向右运动，然后同时向左运动以同时返回各自的初始位置。

[0040] 每个夹持装置均设置为在硅锭200的两个相邻的工位之间往复运动。具体的,第一夹持装置31在进料机构40与第一倒角装置21之间往复运动,第二夹持装置32在第一倒角装置21与第二倒角装置22之间往复运动,第三夹持装置33在第二倒角装置22与第三倒角装置23之间往复运动,第四夹持装置34在第三倒角装置23与第四倒角装置24之间往复运动,第五夹持装置35在第四倒角装置24与出料机构50之间往复运动。

[0041] 通过上述方式,当五个夹持装置一起向右运动时,第一夹持装置31将进料机构40输送的一个新硅锭200转移至第一倒角装置21,第二夹持装置32将被第一倒角装置21倒角处理过的一个硅锭转移至第二倒角装置22,第三夹持装置33将被第二倒角装置22倒角处理过的一个硅锭转移至第三倒角装置23,第四夹持装置34将被第三倒角装置23倒角处理过的一个硅锭转移至第四倒角装置24。第五夹持装置35将被第四倒角装置24倒角处理过的一个硅锭转移至出料机构50,进而通过出料机构50转移至指定区域。

[0042] 对于同一硅锭而言,每个倒角装置对该硅锭的一个角进行倒角,第五夹持装置35将硅锭从第四倒角装置24转移至出料机构50时,该硅锭的四个角已全部倒角完毕。这样,当五个夹持装置不断往复运动时,全自动硅锭倒角设备即实现连续作业,且全自动硅锭倒角设备每次同时对四个硅锭200进行倒角,工作效率极高。另外,利用夹持装置的往复运动转移硅锭,不需要设置复杂的输送机构,不需要如传统技术一般在相邻倒角工位之间设置结构复杂的硅锭的输送及衔接机构,从而在整体上简化了倒角设备的结构。

[0043] 进料机构40和出料机构50均为工件输送流水线,类型及结构不限制,能够输送硅锭即可。具体的,进料机构40和出料机构50可以均为传送带。

[0044] 本实用新型的实施例中,第一夹持装置31、第二夹持装置32、第三夹持装置33、第四夹持装置34和第五夹持装置35采用结构相同的夹持装置。此处的结构相同应做广义的理解,主要指其夹持结构相同,并不要求各零部件的形状、尺寸等均严格一致。具体地,如图2所示,本实施例中夹持装置结构相同指,每个夹持装置均包括夹持机构,夹持机构包括主动夹爪61和被动夹爪62,其中主动夹爪61包括第一旋转机构611以及由第一旋转机构611驱动旋转的主动旋转夹头612;被动夹爪62包括被动旋转夹头622。主动夹爪61和被动夹爪62能够执行张合动作,使主动旋转夹头612和被动旋转夹头622能够彼此靠近以夹持硅锭200,或者彼此远离以释放硅锭200。

[0045] 主动旋转夹头612能够在第一旋转机构611的驱动下旋转一定角度。被动旋转夹头622则能够绕自身枢轴转动。当主动旋转夹头612与被动旋转夹头622未夹持住硅锭200时,主动旋转夹头612转动时,被动旋转夹头622保持不动。而当主动旋转夹头612与被动旋转夹头622夹持住硅锭200且主动旋转夹头612转动时,主动旋转夹头612与被动旋转夹头622一起将硅锭200旋转角度,以使硅锭200的不同角朝向倒角装置的倒角磨头76。这样,各夹持装置在转移硅锭200至下一个倒角装置时,通过控制第一旋转机构611运转,即可使得硅锭200被旋转,从而能实现依次对硅锭200的四个角进行倒角,倒角完毕后利用出料机构50将硅锭输送至指定区域。夹持装置在转移硅锭200的过程中,通过简单的旋转动作即实现同步翻转硅锭200,效率较高且结构简单。

[0046] 本实用新型的实施例中,第一夹持装置31、第二夹持装置32、第三夹持装置33、第四夹持装置34和第五夹持装置35的结构、规格设置为完全相同,以统一开模,降低成本。

[0047] 第一旋转机构611用以输出旋转运动,以带动主动旋转夹头612旋转。本实施例中,

第一旋转机构611采用旋转气缸。在其他的实施例中,第一旋转机构611也可以为旋转电机。

[0048] 本实施例中,五个夹持装置均能够带动硅锭200旋转,其中第一夹持装置31和第五夹持装置35的主动旋转夹头61的旋转角度均设置为45度,而第二夹持装置32、第三夹持装置33和第四夹持装置34的主动旋转夹头61的旋转角度均为90度。这样,连续输送硅锭200进行倒角的过程中,第一夹持装置31将硅锭200移至第一倒角装置21上时翻转45度使硅锭200呈45度倾斜,如图1所示,以便对硅锭200的第一个角进行倒角;第二夹持装置32、第三夹持装置33和第四夹持装置34则分别将硅锭200再次翻转90度,以便依次对剩余的三个角进行倒角。倒角完毕后,第五夹持装置35将硅锭200翻转45度使其水平放置到出料机构50上。上述过程中,第一次倒角前和倒角完毕后,硅锭200均只需要翻转45度即可,硅锭200的倒角作业流程汇总,硅锭200不需要每次都翻转90度,因此能够节约时间,提高效率。

[0049] 每个夹持装置还包括与机架10可相对移动设置的第一升降机构63、与第一升降机构63连接的第一驱动机构64,夹持机构即主动夹爪61和被动夹爪62由第一驱动机构64驱动以进行夹持动作。第一升降机构63被配置为能沿第一倒角装置21、第二倒角装置22、第三倒角装置23和第四倒角装置24的排列方向移动,使对应的夹持机构能在相邻的两个工位之间移动。第一驱动机构64能够驱动主动夹爪61和被动夹爪62中的至少一个运动,以实现夹持机构的张合动作。第一驱动机构64在第一升降机构63的驱动下升降,从而主动夹爪61和被动夹爪62能够运动到适合的高度位置。

[0050] 为实现五个夹持装置的同步运动,一些实施例中,如图1所示,在机架10上安装有包括第一滑动部件651的第一移动导轨65,所有的第一升降机构63均固定连接至第一滑动部件651。这样,当第一滑动部件651沿第一移动导轨65限定的路径滑动时,即实现五个夹持装置的同步运动。第一滑动部件651的移动可以利用动力机构控制实现,且动力机构由全自动硅锭倒角设备的电控系统实现自动化控制。动力机构可至少包括驱动第一滑动部件651运动的直线电机。

[0051] 在其他的实施例中,也可以利用机械手同时抓取五个夹持装置,进而实现五个夹持装置的同步运动。同样地,机械手可由全自动硅锭倒角设备的电控系统控制。

[0052] 第一升降机构63用以驱动第一驱动机构64升降。如图2所示,一实施例中,第一升降机构63包括安装在第一滑动部件651的升降气缸631、由升降气缸631驱动升降第一升降导轨632,第一驱动机构64连接于第一升降导轨632。升降气缸631工作时,通过第一升降导轨632带动第一驱动机构64升降。在其他的实施例中,升降气缸631、第一升降导轨632也可以由其他可输出直线运动的机构代替,如直线电机。

[0053] 第一驱动机构64包括固定于第一升降导轨632的夹爪导轨641,及安装于夹爪导轨641、用以驱动夹持机构工作的夹爪气缸642。具体的,夹爪导轨641由第一升降导轨632带动升降,进而带动整个第一驱动机构64升降。夹爪气缸642支撑于夹爪导轨641,其具有至少一个伸缩杆,以驱动主动夹爪61和被动夹爪62中的至少一个运动,以实现夹持机构的张合动作。

[0054] 与夹持装置的设置方式类似,本实用新型的实施例中,第一倒角装置21、第二倒角装置22、第三倒角装置23和第四倒角装置24采用结构相同的倒角装置。结构相同,指倒角装置的工作方式相同,允许尺寸规格等根据安装需求合理变化。每个倒角装置均包括倒角机构硅锭和固定装置77,其中硅锭固定装置用以固定固定,倒角机构包括可相对硅锭200移动

的倒角磨头76。如此,夹持机构将硅锭200转移至相应的倒角装置后,该倒角装置的倒角机构中的倒角磨头76相对硅锭200移动,进而完成硅锭200相应角的倒角。

[0055] 具体的,如图1、图3和图4所示,每个倒角装置的倒角机构分别位于相应的夹持装置的下方,包括固定于机架10的工作台71,固定于机架10且具有第二滑动部件721的第二移动导轨72,连接于第二滑动部件721的第二升降机构73,连接于第二升降机构73的第二旋转机构74,由第二旋转机构74驱动旋转的倒角磨头76,及固定于机架10用以驱动第二滑动部件721移动的第二驱动机构75。第二升降机构73能够通过第二旋转机构74移动,第二旋转机构74带动倒角磨头76在竖直方向上运动至指定位置;第二滑动部件721移动时,则使第二升降机构73、第二旋转机构74、倒角磨头76一起水平运动,从而倒角磨头76可以从硅锭200的一端移动至另一端,完成对硅锭200的倒角处理。

[0056] 第二驱动机构75用以驱动第二滑动部件721移动,其能够输出直线运动即可。具体到本实施例中,第二驱动机构75为固定在机架10上的直线电机。

[0057] 第二升降机构73用以驱动第二旋转机构74升降。具体到本实施例中,第二升降机构73包括连接至第二滑动部件721的升降电机731、由升降电机731驱动升降的第二升降导轨732,第二旋转机构74连接于第二升降导轨732。

[0058] 第二旋转机构74用以驱动倒角磨头76旋转。具体到本实施例中,第二旋转机构74为旋转电机,倒角磨头76为由旋转电机驱动旋转的砂轮。

[0059] 如图3所示,每个倒角装置还分别配备有一个硅锭固定装置77。硅锭固定装置77用以将硅锭200压紧在对应的工作台71上。硅锭固定装置77可以是由气缸或电机驱动的压头。

[0060] 各工作台71分别用以承载第一夹持装置31、第二夹持装置32、第三夹持装置33或第四夹持装置34输送的硅锭200。第二升降机构73驱动第二旋转机构74升降时,倒角磨头76能够靠近或远离工作台71。

[0061] 如图1所示,工作台71设有夹角为45度的V型槽711,用以定位硅锭200。硅锭200倾斜45度放置时,刚好卡在V型槽711中。如图1所示,所有的工作台71可连成一体,此时V型槽711也彼此连通,形成一个长V型槽711。进一步地,如图5所示,V型槽711的槽壁上覆盖有缓冲树脂垫712,避免损伤硅锭200。

[0062] 进一步地,为了保证倒角效果,本实用新型的上述实施例中,每个倒角装置还配置有喷淋装置,以在倒角时对硅锭200底部进行喷水冷却清洗处理。喷淋装置包括喷嘴或者具有出水口的喷淋管。各喷淋装置可以彼此完全独立,也可以是一个集成的喷淋系统中的多个部分。

[0063] 进一步地,实际生产中,倒角磨头76在使用一段时间后会发生磨损,导致倒角不彻底,效果难以保证。

[0064] 为此,本实用新型的一实施例中,如图5所示,每个倒角装置还配置有倒角自动校正装置80。倒角自动校正装置80包括活动连接于工作台71的支架81、安装于支架81的伸缩杆82、连接于伸缩杆82的接触式传感器83。接触式传感器83用以与本实用新型的全自动硅锭倒角设备的电控系统通信连接,以传输信号。

[0065] 本实用新型的实施例中,支架81具有工作位置和非工作位置,其中支架81在工作位置时,接触式传感器83位于倒角磨头76升降时的运动路径上,支架81在非工作位置时,接触式传感器83位于倒角磨头76升降时的运动路径以外。因此支架81能够带动接触式传感器

83运动,使接触式传感器83能够在倒角磨头76朝向工作台71移动时与倒角磨头76接触,从而确定倒角磨头76的打磨面的位置。

[0066] 一定使用时间或者其他必要情况时,由于倒角磨头76的磨损,需要对倒角磨头76的工作位置(定义为0位)进行调整。此时,通过伸缩杆82驱动接触式传感器83向下朝向倒角磨头76运动,当接触式传感器83接触到倒角磨头76后,通过接触式传感器83的位移量可以换算出倒角磨头76的磨损量,进而得到倒角磨头76位置调整的补偿值。然后根据该补偿值,通过第二升降机构73驱动倒角磨头76上升以确定新的0位。

[0067] 倒角磨头76位置的补偿校正可以实现自动化补偿校正。具体的,当需要补偿调整时,给予指令,全自动硅锭倒角设备的电控系统通过传动机构控制支架81运动,并控制伸缩杆82向下伸缩,以驱动接触式传感器83朝向倒角磨头76运动,进而完成上述的补偿调整。

[0068] 请一并参考图1至图5,下面再进一步简述本实用新型的全自动硅锭倒角设备的工作过程如下:

[0069] 进料机构40输送硅锭200至上料位置。五个夹持装置整体向左移动,其中第一夹持装置31移动到上料位置的硅锭200上方,其他四个夹持装置分别位于对应的工作台71上的硅锭200上方。全自动硅锭倒角设备的电控系统给予指令,使第一驱动机构64驱动主动夹爪61和被动夹爪62张开,且使第一升降机构63工作,并使主动夹爪61和被动夹爪62向下移动到硅锭200的两侧端面处。各第一驱动机构64则驱动主动夹爪61和被动夹爪62夹紧硅锭200,各第一升降机构63再次使各主动夹爪61和被动夹爪62上升至指定高度,第一旋转机构611驱动主动夹爪61上的主动旋转夹头611旋转,其中第一夹持装置31和第五夹持装置35的主动旋转夹头611旋转45度,其于三个夹持装置的主动旋转夹头611旋转90度。

[0070] 然后,五个夹持装置整体向右移动,第一夹持装置31将其夹持的硅锭200移动到第一倒角装置21上方,第二夹持装置32将其夹持的硅锭200移动到第二倒角装置22上方,第三夹持装置33将其夹持的硅锭200移动到第三倒角装置23上方,第四夹持装置34将其夹持的硅锭200移动到第四倒角装置24上方,第五夹持装置35将其夹持的硅锭200移动到出料机构50上方。接下来,各第一升降机构63使各主动夹爪61和被动夹爪62再次下降,各第一驱动机构64驱动主动夹爪61和被动夹爪62张开,将各硅锭被放置对应的工作台71上或出料机构50上。

[0071] 当硅锭200放置在工作台71上后,利用硅锭固定装置77压紧硅锭200。第二升降机构73驱动第二旋转机构74和倒角磨头76向上运动至0位,然后第二驱动机构75驱动第二升降机构73、第二旋转机构74、倒角磨头76一起水平运动,从而倒角磨头76可以从硅锭200的一端移动至另一端,完成对硅锭200的倒角处理。在倒角时,利用喷淋装置对硅锭200底部进行喷水冷却清洗处理。

[0072] 每次倒角动作完成后,重复前面的动作,完成硅锭的持续倒角作业。每当一个硅锭200的四个角均倒角完毕被转移至出料机构50时,同时有一个新的硅锭200开始被输出至第一倒角装置21开始进行倒角,由此实现四个硅锭200同时在线倒角,保证作业效率。

[0073] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

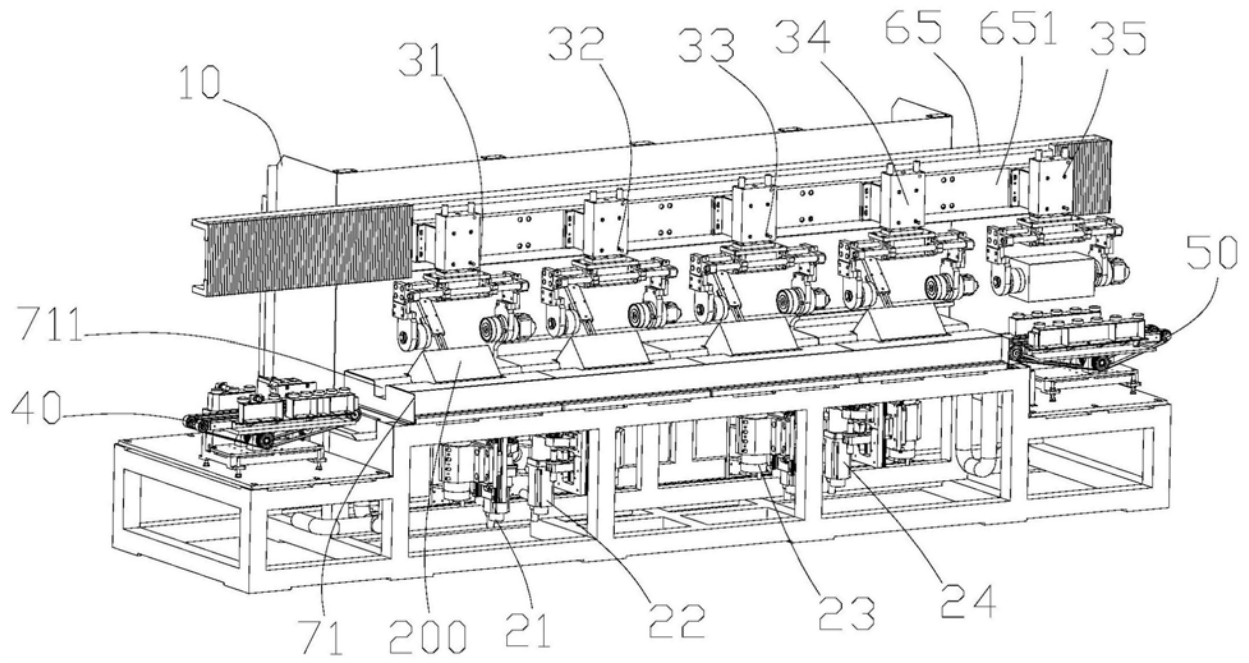


图1

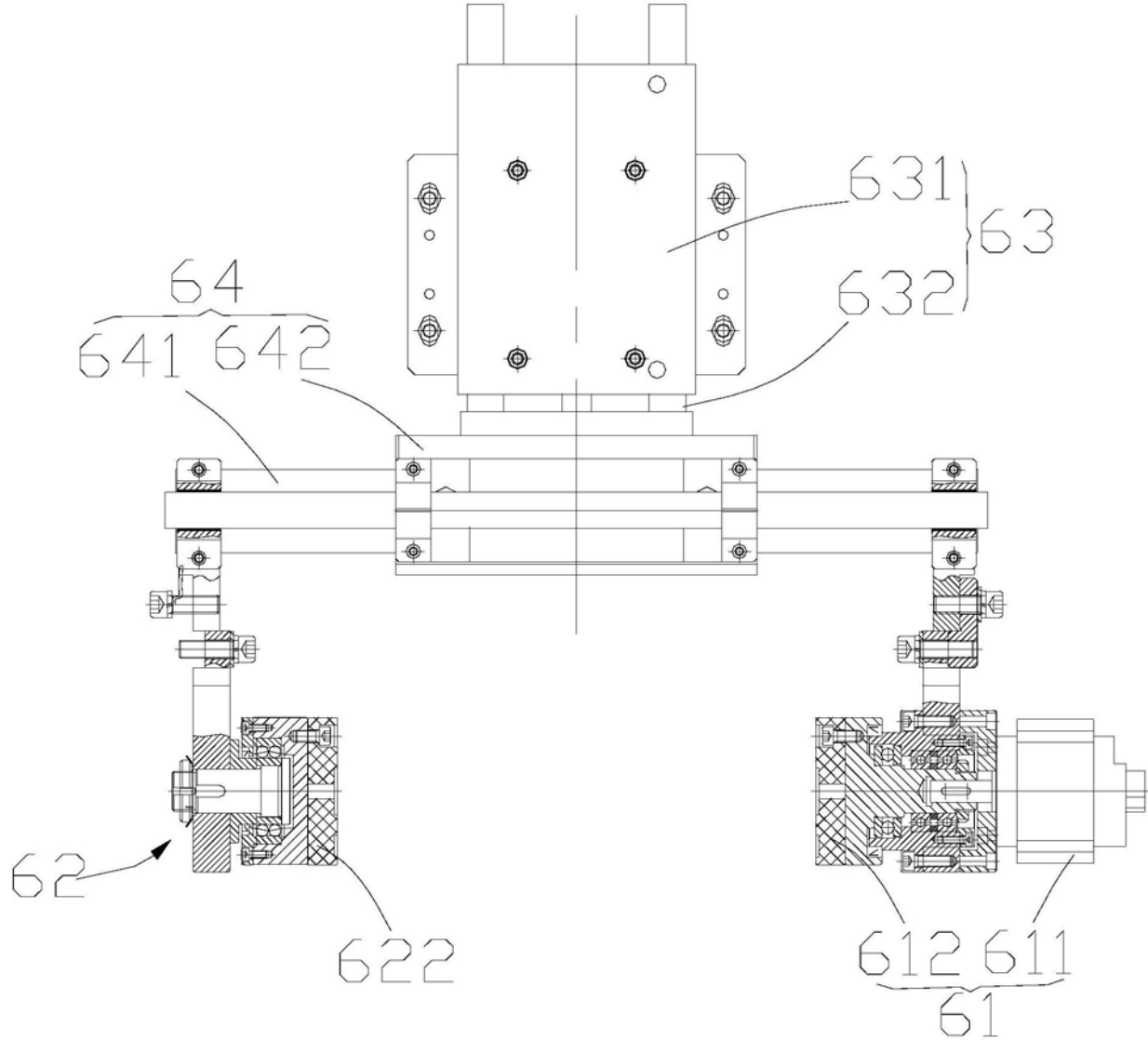


图2

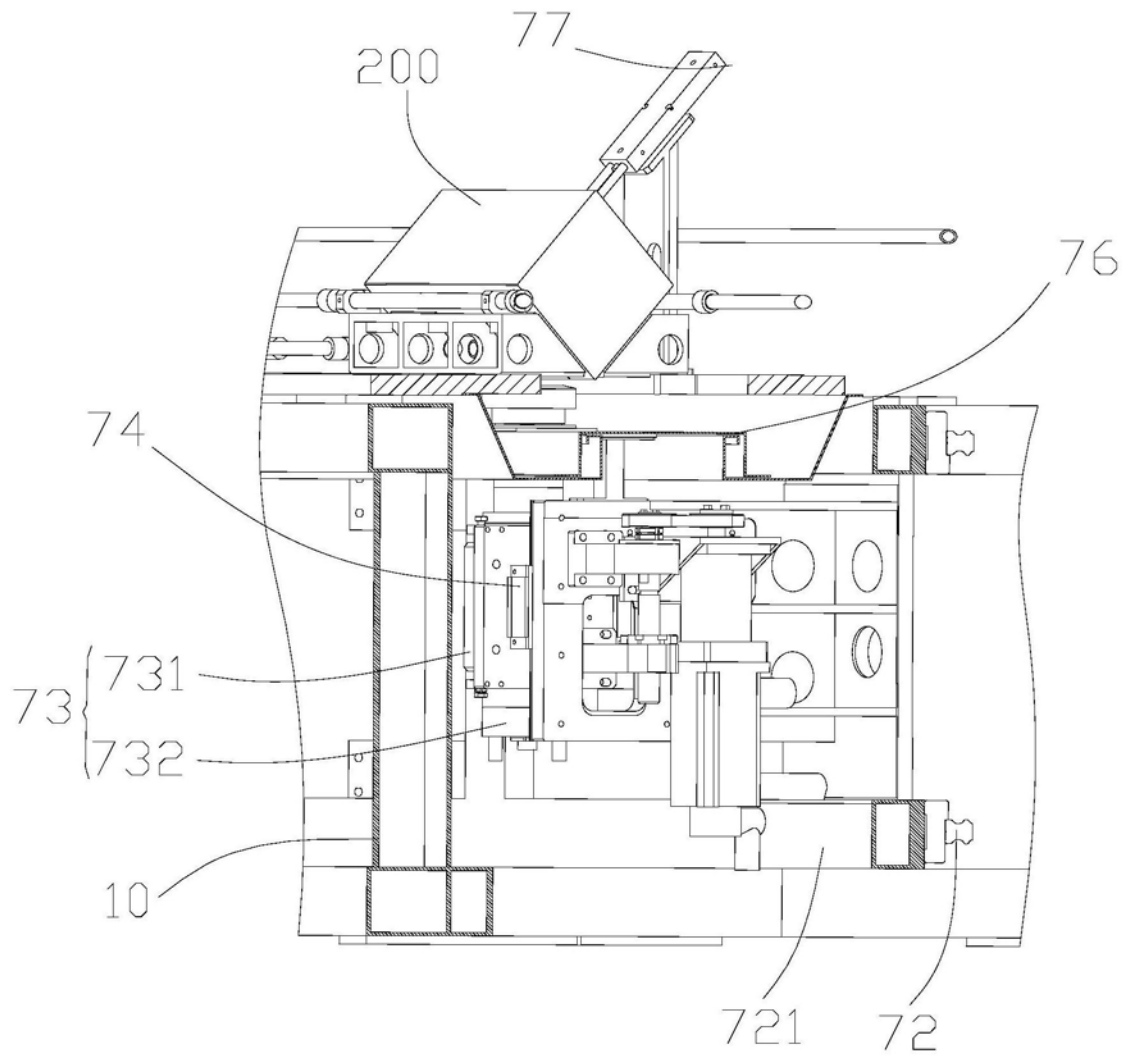


图3

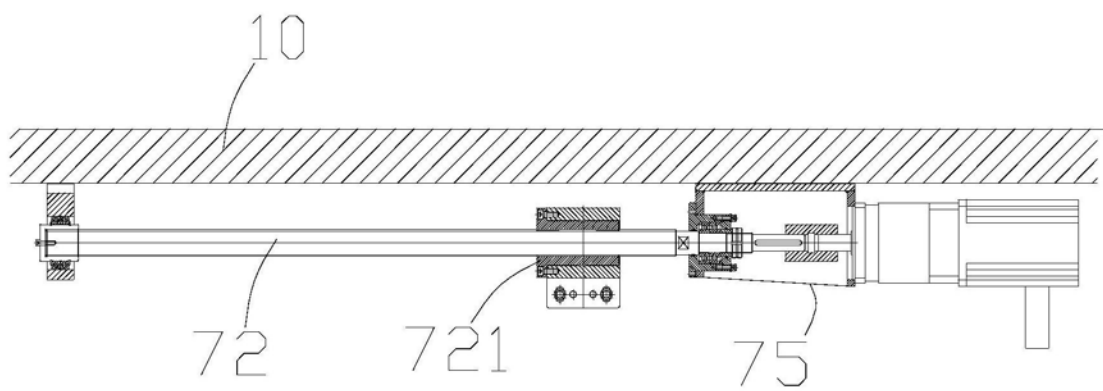


图4

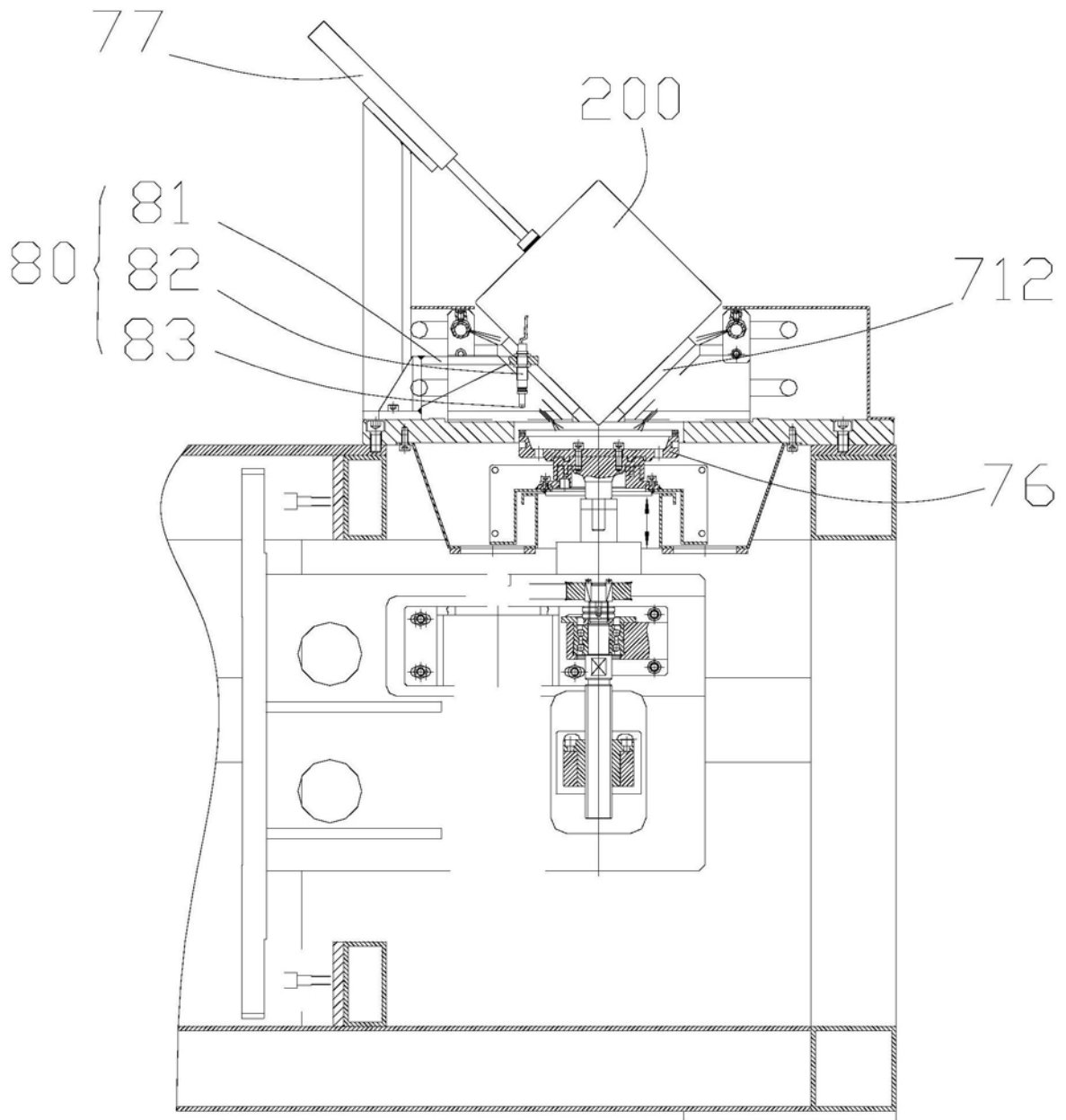


图5