



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207954349 U

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201721208709.6

(22)申请日 2017.09.20

(73)专利权人 天津环博科技有限责任公司

地址 300000 天津市滨海新区滨海科技园
高新六路39号9-3-401号

(72)发明人 靳立辉 张学强 王国瑞 赵晓光
尹擎

(74)专利代理机构 天津诺德知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 12213

代理人 栾志超

(51)Int.Cl.

B28D 5/04(2006.01)

B28D 5/00(2006.01)

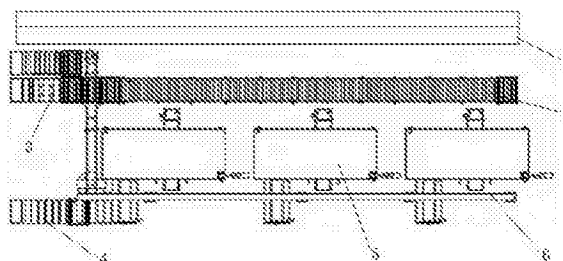
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)实用新型名称

一种硅棒自动粘棒系统

(57)摘要

本实用新型提供一种硅棒自动粘棒系统,包括单晶上料系统、桁架机械手系统、自动粘棒机系统、预固化库自动线系统、拆分机械手系统和立体库系统,单晶上料系统设于自动粘棒机系统的一侧,桁架机械手系统通过支撑架固定设于单晶上料系统与自动粘棒机系统之间,自动粘棒机系统设于预固化库自动线系统的前部,拆分机械手系统设于预固化库自动线系统进料的一侧,立体库系统设于预固化库自动线系统的后部。本实用新型的有益效果是应用自动粘棒机进行硅棒粘胶工艺,使得硅棒和树脂板在粘接时同轴度较好,产品的质量高,成材率高;拥有固化库和全自动工装流转系统,使得硅棒在运输和固化时无需人工操作,提高了工作效率。



1. 一种硅棒自动粘棒系统,其特征在于:包括单晶上料系统、桁架机械手系统、自动粘棒机系统、预固化库自动线系统、拆分机械手系统和立体库系统,其中,

所述单晶上料系统设于所述自动粘棒机系统的一侧,通过皮带传动和所述桁架机械手系统与所述自动粘棒机系统连接;所述桁架机械手系统通过支撑架固定设于所述单晶上料系统与所述自动粘棒机系统之间;所述自动粘棒机系统设于所述预固化库自动线系统的前部,通过皮带传动与所述预固化库自动线系统连接;所述拆分机械手系统设于所述预固化库自动线系统进料的一侧,通过皮带传动与所述自动粘棒机系统和所述预固化库自动线系统连接;所述立体库系统设于所述预固化库自动线系统的后部,通过堆垛机与所述拆分机械手系统连接;

所述自动粘棒机系统包括若干台自动粘棒机,所述自动粘棒机包括RFID读码器、机架、进料输送线、出料输送线、涂胶机构和压胶机构,所述机架设于所述进料输送线和所述出料输送线的上部,所述进料输送线与所述出料输送线通过皮带传动连接,所述RFID读码器设于进料处所述机架上,所述涂胶机构设于所述进料输送线的上部,所述压胶机构设于所述出料输送线上。

2. 根据权利要求1所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:还包括RFID识别系统和全自动工装流转系统,所述全自动工装流转系统设于所述预固化库自动线系统和所述自动粘棒机系统的内部,所述RFID识别系统设于所述单晶上料系统、所述自动粘棒机系统与所述预固化库自动线系统的内部。

3. 根据权利要求1或2所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述涂胶机构包括涂胶管、托盘、涂胶升降机构、涂胶前后移动机构、托盘升降机构和托盘左右移动机构,所述托盘设于所述进料输送线的末端,所述托盘升降机构固定设于所述托盘的下部,所述托盘左右移动机构设于所述托盘升降机构的下部,所述托盘左右移动机构通过螺纹与所述托盘升降机构连接,所述涂胶管设于所述托盘的上部,所述涂胶管固定设于所述涂胶升降机构的下部,所述涂胶升降机构通过连接板固定设于所述涂胶前后移动机构上,所述压胶机构包括压胶机架、压胶升降机构和压胶块,所述压胶升降机构固定设于所述压胶机架的上部,所述压胶块固定设于所述压胶升降机构的末端。

4. 根据权利要求1或2所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述的桁架机械手系统包括上滑轨、下滑轨、上齿条、下齿条、齿轮、上滑块、下滑块、左滑轨、右滑轨、左滑块、右滑块、左齿条、右齿条和中心齿轮,所述上滑轨与所述下滑轨上下设置,所述上齿条固定设于所述上滑轨的下部,所述下齿条固定设于所述下滑轨的上部,所述齿轮设于所述上齿条与所述下齿条之间,所述上滑块滑动设于所述上滑轨上,所述下滑块滑动设于所述下滑轨上,所述左滑轨与所述右滑轨通过安装板固定设于所述上滑块与所述下滑块上,所述左齿条固定设于所述左滑轨一侧,所述右齿条固定设于所述右滑轨一侧,所述左齿条与所述右齿条相对设置,所述中心齿轮设于所述左齿条与所述右齿条之间,所述左滑块滑动设于所述左滑轨上,所述右滑块滑动设于所述右滑轨上,所述齿轮通过减速机与电机连接,所述中心齿轮通过第一减速机与第一电机连接。

5. 根据权利要求4所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述桁架机械手系统还包括前桁架机械手和前桁架,所述上滑轨与所述下滑轨固定设于所述前桁架上,所述前桁架机械手固定设于所述安装板的下部。

6. 根据权利要求4所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述桁架机械手系统还包括后桁架机械手和后桁架,所述上滑轨与所述下滑轨固定设于所述后桁架上,所述后桁架机械手固定设于所述安装板的下部。

7. 根据权利要求5所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述桁架机械手系统还包括后桁架机械手和后桁架,所述上滑轨与所述下滑轨固定设于所述后桁架上,所述后桁架机械手固定设于所述安装板的下部。

8. 根据权利要求1或2所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述的预固化库自动线系统包括上层线体、中层线体、下层线体、第一升降机和第二升降机,所述第一升降机与所述第二升降机分别设于所述上层线体的两端,所述上层线体、所述中层线体与所述下层线体从上至下依次设置,所述上层线体与所述中层线体通过所述第一升降机连通,所述中层线体与所述下层线体通过所述第二升降机连通。

9. 根据权利要求1或2所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述立体库系统包括堆垛机和立体库,所述堆垛机设于所述立体库内部,所述立体库包括顶盖、底板、支撑架、水平隔板、竖直隔板、横隔板和竖隔板,所述顶盖固定设于所述支撑架的顶端,所述底板固定设于所述支撑架的底端,所述竖直隔板固定设于所述支撑架之间,所述水平隔板固定设于所述竖直隔板与所述支撑架的一侧板之间,所述横隔板与所述竖隔板数量为多个,所述横隔板与所述竖隔板交叉设于所述竖直隔板与所述支撑架另一侧板之间。

10. 根据权利要求1或2所述的硅棒自动粘棒系统,其特征在于:所述拆分机械手系统包括拆分机械手、拆分升降机、定位夹具和拖持夹具,所述拆分机械手固定设于所述拆分升降机的上部,所述定位夹具与所述拖持夹具固定设于所述拆分升降机的顶端,所述拆分机械手包括拆分机构和拆分机械手架,所述拆分机构固定设于所述拆分机械手架上,所述拆分机构包括马达、丝杠、导向轴和夹持部,所述马达通过马达板和马达导柱固定设于所述导向轴的上安装板的上部,所述导向轴一端固定设于所述上安装板的下部,所述丝杠一端通过联轴器与所述马达主轴连接,所述导向轴另一端固定设于下安装板的上部,所述下安装板固定设有丝杠支撑座,所述丝杠另一端与所述丝杠支撑座通过螺纹连接,所述夹持部固定设于所述下安装板的下部。

一种硅棒自动粘棒系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于硅片生产技术领域,尤其是涉及一种硅棒自动粘棒系统。

背景技术

[0002] 光伏切片行业主要的生产流程包括锭检、粘胶、切片、脱胶、清洗、分选六个工序,其中第二个工序粘胶可主要分为两个工序:一是将玻璃或树脂板粘接到不锈钢材质的工件板上,二是将硅棒粘接到玻璃或树脂板上,粘棒完成的硅棒经过一段时间的固化达到一定强度后就可装入切片机开始切割。

[0003] 现在硅片的切片方法为采用金刚石工具切割法,通过利用电镀上金刚石微粒的细钢丝线在被加工工件上高速的往复运动或单向移动,将硅棒压在该机床用金刚石线交叉组成的方形线网上,从而将该硅棒切割成细长的硅芯。

[0004] 随着国内外光伏行业的迅猛发展,单晶/多晶硅片需求量猛增,硅片切割过程中,硅棒粘接工序的品质及产能直接影响单晶硅片的成本;传统的人工粘棒已经跟不上行业的发展需求;硅棒悬挂前需要通过粘胶将硅棒与晶座连接在一起,由于硅棒和晶座重量很重,因此,整个粘棒过程中操作十分不便,并且无法有效保证硅棒与晶座的同轴度,从而影响最终产品的质量和成材率。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的问题是提供一种硅棒自动粘棒系统,尤其适合硅棒粘接工艺,能够实现自动完成单晶及料座的上料,配合辅助夹具实现自动涂胶及固化,同时配置立体库及堆垛机,能够同时完成多个硅棒的涂胶及固化后硅棒的储存,提升整体粘棒效率。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种硅棒自动粘棒系统,包括单晶上料系统、桁架机械手系统、自动粘棒机系统、预固化库自动线系统、拆分机械手系统和立体库系统,其中,

[0007] 单晶上料系统设于自动粘棒机系统的一侧,通过皮带传动和桁架机械手系统与自动粘棒机系统连接;桁架机械手系统通过支撑架固定设于单晶上料系统与自动粘棒机系统之间;自动粘棒机系统设于预固化库自动线系统的前部,通过皮带传动与预固化库自动线系统连接;拆分机械手系统设于预固化库自动线系统进料的一侧,通过皮带传动与自动粘棒机系统和预固化库自动线系统连接;立体库系统设于预固化库自动线系统的后部,通过堆垛机与拆分机械手系统连接;

[0008] 自动粘棒机系统包括若干台自动粘棒机,自动粘棒机包括RFID读码器、机架、进料输送线、出料输送线、涂胶机构和压胶机构,机架设于进料输送线和出料输送线的上部,进料输送线与出料输送线通过皮带传动连接,RFID 读码器设于进料处机架上,涂胶机构设于进料输送线的上部,压胶机构设于出料输送线上。

[0009] 进一步的,还包括RFID识别系统和全自动工装流转系统,全自动工装流转系统设于预固化库自动线系统和自动粘棒机系统的内部,RFID识别系统设于单晶上料系统、自动

粘棒机系统与预固化库自动线系统的内部。

[0010] 进一步的,涂胶机构包括涂胶管、托盘、涂胶升降机构、涂胶前后移动机构、托盘升降机构和托盘左右移动机构,托盘设于进料输送线的末端,托盘升降机构固定设于托盘的下部,托盘左右移动机构设于托盘升降机构的下部,托盘左右移动机构通过螺纹与托盘升降机构连接,涂胶管设于托盘的上部,涂胶管固定设于涂胶升降机构的下部,涂胶升降机构通过连接板固定设于涂胶前后移动机构上,压胶机构包括压胶机架、压胶升降机构和压胶块,压胶升降机构固定设于压胶机架的上部,压胶块固定设于压胶升降机构的末端。

[0011] 进一步的,桁架机械手系统包括上滑轨、下滑轨、上齿条、下齿条、齿轮、上滑块、下滑块、左滑轨、右滑轨、左滑块、右滑块、左齿条、右齿条和中心齿轮,上滑轨与下滑轨上下设置,上齿条固定设于上滑轨的下部,下齿条固定设于下滑轨的上部,齿轮设于上齿条与下齿条之间,上滑块滑动设于上滑轨上,下滑块滑动设于下滑轨上,左滑轨与右滑轨通过安装板固定设于上滑块与下滑块上,左齿条固定设于左滑轨一侧,右齿条固定设于右滑轨一侧,左齿条与右齿条相对设置,中心齿轮设于左齿条与右齿条之间,左滑块滑动设于左滑轨上,右滑块滑动设于右滑轨上,齿轮通过减速机与电机连接,中心齿轮通过第一减速机与第一电机连接。

[0012] 进一步的,桁架机械手系统还包括前桁架机械手和前桁架,上滑轨与下滑轨固定设于前桁架上,前桁架机械手固定设于安装板的下部。

[0013] 进一步的,桁架机械手系统还包括后桁架机械手和后桁架,上滑轨与下滑轨固定设于后桁架上,后桁架机械手固定设于安装板的下部。

[0014] 进一步的,预固化库自动线系统包括上层线体、中层线体、下层线体、第一升降机和第二升降机,第一升降机与第二升降机分别设于上层线体的两端,上层线体、中层线体与下层线体从上至下依次设置,上层线体与中层线体通过第一升降机连通,中层线体与下层线体通过第二升降机连通。

[0015] 进一步的,立体库系统包括堆垛机和立体库,堆垛机设于立体库内部,立体库包括顶盖、底板、支撑架、水平隔板、竖直隔板、横隔板和竖隔板,顶盖固定设于所述支撑架的顶端,底板固定设于支撑架的底端,竖直隔板固定设于支撑架之间,水平隔板固定设于竖直隔板与支撑架一侧板之间,横隔板与竖隔板数量为多个,横隔板与所述竖隔板交叉设于竖直隔板与支撑架另一侧板之间。

[0016] 进一步的,拆分机械手系统包括拆分机械手、拆分升降机、定位夹具和拖持夹具,拆分机械手固定设于拆分升降机的上部,定位夹具与拖持夹具固定设于拆分升降机的顶端,拆分机械手包括拆分机构和拆分机械手架,拆分机构固定设于拆分机械手架上,拆分机构包括马达、丝杠、导向轴和夹持部,马达通过马达板和马达导柱固定设于导向轴的上安装板的上部,导向轴一端固定设于上安装板的下部,丝杠一端通过联轴器与马达主轴连接,导向轴另一端固定设于下安装板的上部,下安装板固定设有丝杠支撑座,丝杠另一端与丝杠支撑座通过螺纹连接,夹持部固定设于下安装板的下部。

[0017] 本实用新型具有的优点和积极效果是:

[0018] 1.应用RFID识别系统和车间MES系统来完成硅棒的自动送料和上料,实现无人化操作;

[0019] 2.应用自动粘棒机进行硅棒粘胶工艺,使得硅棒和树脂板在粘接时同轴度较好,

产品的质量好,成材率高;

[0020] 3. 拥有固化库和全自动工装流转系统,使得硅棒在运输和固化时无需人工操作,提高了工作效率;

[0021] 4. 采用此硅棒自动粘棒系统,能够提高硅棒粘接的工作效率,良品率高,降低人工成本;

[0022] 5. 减少了人员的走动距离,最大化简化粘胶作业,提升了整体粘胶效率。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型的自动粘棒系统的结构示意图;

[0024] 图2是本实用新型的粘棒机结构示意图;

[0025] 图3是本实用新型的拆分机械手结构示意图;

[0026] 图4是本实用新型的拆分机械手设于拆分机械手架上的结构示意图;

[0027] 图5是本实用新型的前桁架机械手系统结构示意图;

[0028] 图6是本实用新型的前桁架机械手系统局部放大图;

[0029] 图7是本实用新型的立体库的结构示意图。

[0030] 图中:

[0031] 1、立体库系统	2、预固化库自动线系统	3、拆分机械手系统
[0032] 4、单晶上料系统	5、自动粘棒机系统	6、桁架机械手系统
[0033] 10、顶盖	11、支撑架	12、底板
[0034] 13、竖隔板	14、横隔板	15、水平隔板
[0035] 16、竖直隔板	31、马达	32、联轴器
[0036] 33、丝杠支撑座	34、马达导柱	35、上安装板
[0037] 36、丝杠	37、衬套	38、拆分安装板
[0038] 39、轴承	40、下导向轴	41、气缸
[0039] 42、丝杠支撑座	43、大板	44、下安装板
[0040] 45、上导向轴	46、马达安装板	47、支架
[0041] 48、导轨	49、限位块	60、滑轨
[0042] 61、齿条	62、齿轮	63、电机
[0043] 64、电机	65、左夹爪	66、右夹爪
[0044] 610、支撑架	611 导轨	612、横梁
[0045] 613、拖链	614、吸盘	615、齿轮
[0046] 616、齿条	617、安装板	618、气缸
[0047] 619、齿条		

具体实施方式

[0048] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步的说明。

[0049] 如图1所示,本实用新型涉及一种硅棒自动粘棒系统,包括单晶上料系统4、桁架机械手系统6、自动粘棒机系统5、预固化库自动线系统2、拆分机械手系统3和立体库系统1,其中,单晶上料系统4固定设置在自动粘棒机系统5的进料处,也就是在自动粘棒机系统5的一

侧,用于单晶硅棒上料时进行单晶硅棒运输,桁架机械手系统6通过支撑架固定设于单晶上料系统4和自动粘棒机系统5之间,贯穿整个自动粘棒机系统5,用于将单晶上料系统中的单晶硅棒和料座工装通过机械手送至自动粘棒机系统5内,自动粘棒机系统5用于给单晶硅棒进行粘胶,将单晶硅棒与树脂板粘接在一起,预固化库自动线系统2固定设于自动粘棒机系统5的后面,预固化库自动线系统2和自动粘棒机系统5通过皮带传动线连接,皮带传动线将完成树脂板粘接的单晶硅棒传送至预固化库自动线系统2,完成树脂板粘接工作的单晶硅棒在预固化库内进行固化,拆分机械手系统3固定设于预固化库自动线系统2的出料处,拆分机械手系统3用于将完成粘接树脂板的单晶硅棒与料座分开,将完成粘接树脂板的单晶硅棒放置在堆垛机的货叉上,应用堆垛机将完成粘接树脂板的单晶硅棒运送至立体库系统1中进行存储,立体库系统1固定设于预固化库自动线系统2的后面,立体库用于完成粘接树脂板的单晶硅棒的储存。

[0050] 皮带传送线贯穿整个全自动粘棒系统,将自动粘棒机系统5、预固化库自动线系统2和拆分机械手系统3连通,使得料座工装在整个全自动粘棒系统中流转,料座工装从单晶上料系统4处将单晶硅棒通过皮带传动线将单晶硅棒运送至自动粘棒机系统5,在自动粘棒机系统5内完成树脂板的粘接,粘接树脂板完成后的单晶硅棒由皮带运输至预固化库自动线系统2内进行固化,并由皮带传动线运输至拆分机械手系统3,拆分机械手系统3将单晶硅成品与料座工装分开,单晶硅成本进入立体库,料座夹具由皮带传动线再次回流运输至单晶上料系统4处,进行下一次的单晶硅棒的粘接运输。

[0051] 上述系统还包括全自动工装流转系统和RFID识别系统,该RFID识别系统分别设置在单晶上料系统4、自动粘棒机系统5和预固化库自动线系统2内,用于识别单晶硅棒信息;全自动工装流转系统设置在预固化库自动线系统2与自动粘棒机系统5之间,用于系统内工装实现全自动流转,实现无人化操作。该RFID识别系统与整个车间的MES系统对接,进行管控整个系统中单晶硅棒的信息,管理整个系统中单晶硅棒的信息,使得整个系统平稳运行,不会出现单晶硅棒错粘和单晶硅棒已经粘接完成而没有及时补货等现象。

[0052] 单晶硅棒在进行粘接树脂板之前,由专车送至粘棒车间的指定位置,且每个单晶硅棒均带有RFID标签,这里所提到的指定位置位于单晶上料系统4的前部空间内,用于单晶硅棒的进行粘接之前的暂时存放。

[0053] 单晶上料系统4包括单晶运输机构和料座运输机构,单晶运输机构固定设于料座运输机构的一侧,两者同步运动,互补影响。料座运输机构包括升降机,该升降机用于将料座运输至桁架机械手抓取的位置,等待桁架机械手将料座运输至粘棒机系统5内部,用于整个粘棒系统料座的周转;该升降机包括机架、升降传动机构和工作平台,升降传动机构固定设于机架上,工作平台设于机架的内部,且工作平台与升降传动机构固定连接,使得工作平台能够跟随升降传动机构的升降而升降,工作平台上设有工装。这里的机架包括支撑架,支撑架由四根竖直杆和八根水平杆构成长方体框架结构;升降传动机构分为两组,分别固定在支撑架的左右两侧,这里的升降传动结构为气压传动,两组的气压杆分别与工作平台的两端固定连接,两组气压缸同时动作,同时伸出,将工作平台由支撑架的底端升至顶端;两组气压缸同时伸缩,将工作平台降落至支撑架的底端;两组气缸的进气管上同时设置电磁阀,两个电磁阀与PLC控制器连接,由PLC控制两个电磁阀的开关,进而同时控制两组气缸的动作,保证工作平台正常的升降,不会产生一边升起一边没有升起的现象。工装安装在

工作平台上,工作平台上有工装安装的卡槽,工装卡合在卡槽上。工装同于安装料座用,料座由人工放置在工装上,料座放置在工装的槽部,不需固定连接,由于在料座运输机构中料座只是进行上下的升降运动,不会进行左右运动,所以,料座只是插入在工装的安装槽内,随之工作平台的升降而升降,不会产生移动。

[0054] 操作人员将空的料座放置在工装上,启动料座运输机构,PLC控制两组电磁阀开启,气缸动作,气缸杆伸出,将带有料座和工装的工作平台运输至机架的顶部待抓取的位置,等待桁架机械手的抓取。

[0055] 这里的升降传动机构还可以是液压传动机构,还可以是链传动机构,根据实际需求进行选择。

[0056] 单晶运输机构用于单晶硅棒的运输,包括机架和皮带传动机构,机架用于支撑皮带传动机构,皮带传动固定安装在机架的支撑梁上;皮带传动包括固定滚筒、过渡滚筒、横向滚筒和皮带,皮带的宽度应大于单晶硅棒的长度,使得单晶硅棒能够在皮带上随着皮带的运动而运动,不会从皮带上掉落。皮带传动包括运输检测部和单晶矫正部,运输检测部的皮带依次管过固定滚筒和过渡滚筒,构成皮带传动运输检测部,单晶矫正部的皮带依次穿过横向滚筒,构成皮带传动的单晶矫正部。操作人员将单晶硅棒放置于固定滚筒处,由于皮带的运动,单晶硅棒跟随着皮带运动至检测部位,在检测部位对单晶硅棒进行长度检测,长度检测完成后,单晶硅棒继续运动至过渡滚筒处,并由过渡滚筒处继续运动至横向滚筒处,继而运动至单晶矫正部进行单晶硅棒的位置矫正。这里的固定滚筒和横向滚筒均由电机或马达带动,或者这里的固定滚筒和横向滚筒为电动滚筒。

[0057] 操作人员将单晶硅棒放置在皮带传动线上,运送单晶硅棒;在皮带传动的运输检测部的末端设有单晶硅棒长度检测工位,该长度检测工位应用激光传感器对单晶硅棒进行长度检测,激光传感器设于皮带传动线的上部,两侧对称布置;在单晶矫正部的末端设有止挡装置,该止挡装置包括止挡板和纵向伸缩机构,止挡板包括后止挡板和侧止挡板,后止挡板和侧止挡板垂直设置,纵向伸缩机构与后止挡板相对设置;当单晶硅棒运送皮带传动运输检测部的检测位置时,也就是,单晶硅棒到达长度检测工位时,进行长度检测,当长度检测完成后,单晶硅棒继续运动至皮带传动单晶矫正部,在单晶矫正部的末端的止挡装置处,该单晶硅棒的侧壁与侧止挡板接触,单晶硅棒的末端与后止挡板接触,同时,纵向伸缩机构的伸缩杆与单晶硅棒的前端接触,将单晶硅棒矫正;当单晶硅棒的位置矫正后,当纵向伸缩机构的伸缩杆伸出将单晶硅棒矫正后,限位开关动作,限位开关与PLC电连接,PLC与桁架机械手电连接,限位开关将电信号传送至PLC,PLC进行转换,将信号传送给桁架机械手,进而桁架机械手动作,将单晶硅棒进行抓取运送至自动粘棒机系统内进行粘胶。

[0058] 如图5和6所示,桁架机械手系统6固定设于单晶上料系统4与自动粘棒机系统5之间,由桁架搭接成整体框架,该桁架机械手系统6包括前桁架和后桁架,前桁架和后桁架平行设置,且在前桁架和后桁架上分别设置机械手,该机械手能够沿着前桁架和后桁架上前移动。这里前桁架和后桁架的结构相同,前桁架上的机械手用于抓取单晶上料处的单晶,后桁架上的机械手用于抓取单晶上料处的料座。前桁架的包括支撑架610和横梁612,支撑架610的数量为多个,从左至右依次布置,横梁612固定设于多个支撑架610的顶端,通过焊接或者其他固定连接方式连接,支撑架610为方钢,横梁612为钢架结构。横梁612的纵向侧面上安装有滑轨611,该滑轨611的数量为两个,上下设置,两个滑轨611,621之间留有一定

的空间,在该空间内安装有齿轮和与齿轮相啮合的上下齿条619,620,上齿,619固定安装在上滑轨611的下端,下齿条620固定安装在下滑轨621的上端,上下齿条619,620 之间设有齿轮,该齿轮与上下齿条619,620啮合,使得齿轮能够沿着齿条 619,620转动;在上滑轨611和下滑轨621上分别设有上滑块和下滑块,上滑块能够在上滑轨611中自由滑动,下滑块能够下滑轨621中自由滑动,上滑块的侧面固定安装有安装块,下滑块的侧面固定安装有安装块,齿轮通过键与齿轮轴固定连接,齿轮轴通过联轴器与减速机和电机依次连接,电机和减速机分别通过安装块与上下滑块固定连接,使得电机和减速机能够随着上滑块和下滑块的运动而运动,也就是,电机和减速机能够跟随上滑块和下滑块在上滑轨611和下滑轨621上进行左右的往复移动;电机和减速机依次与齿轮的齿轮轴连接,使得电机转动带动齿轮的转动,齿轮与齿条的啮合,使得齿轮在齿条上移动,进而带动上滑块和下滑块在上滑轨611和下滑轨 621中移动,进而带动电机在上滑轨611和下滑轨621上左右移动。横梁612 的顶端面设有拖链613,拖链613用于固定盛装电机和减速机的电线线缆,同样也用来固定盛装机械手上气缸用的进气管和出气管等线性线缆或气体管道,使得整个桁架中的线缆和气体管道通过束带绑定后放置于拖链613中,整个桁架结构更加简洁。在滑轨611,621的两端分别固定设有左限位块和右限位块,且在左限位块上固定设有左限位开关,在右限位块上固定设有右限位开关,且电机、左限位开关和右限位开关分别与PLC通过导线电连接,当电机正转时,滑块向左运动,当滑块与左限位开关接触时,电机反转,使得齿轮改变旋转方向,向右移动,进而带动整个前桁架机械手在滑轨上左右移动。

[0059] 同时,前桁架机械手包括左滑轨621、右滑轨622、左齿条616、右齿条 623、中心齿轮615、吸盘614、气缸618、前桁架机械手电机和前桁架机械手减速机,左滑轨621和右滑轨622分别通过安装板固定安装在上滑块和下滑块上,使得左滑轨621和右滑轨622随着上滑块和下滑块在上滑轨611和下滑轨621上左右移动,左滑轨621的右侧固定设有左齿条616,右滑轨622 的左侧固定设有右齿条623,即,左齿条616和右齿条623相对固定设于左滑轨621和右滑轨622之间,且在左齿条616和右齿条623之间设有中心齿轮615,该中心齿轮615分别与左齿条616和右齿条623啮合;在左滑轨621 和右滑轨622上分别设有左滑块和右滑块,左滑块和右滑块分别在左滑轨 621和右滑轨622上自由移动,在左滑块和右滑块上固定设有安装板,中心齿轮615通过轴承和轴承座固定安装在安装板617上,前桁架机械手电机依次与前桁架机械手减速机和中心齿轮615的齿轮轴连接,使得前桁架机械手电机通过前桁架机械手减速器控制中心齿轮615的转动,使得中心齿轮615 通过与左齿条616和右齿条623的啮合而移动,前桁架机械手电机和前桁架机械手减速机固定安装在安装板617上;气缸618固定安装在桁架横梁612 上,吸盘614固定安装在安装板617的下部,吸盘614通过气体管道与吸盘 614连接,且在气体管道上设置有电磁阀,电磁阀通过导线与PLC电连接,通过控制电磁阀的开合控制吸盘614的进气和排气,使得吸盘614能够将单晶硅棒吸起来,也就是对单晶硅棒进行抓取,电磁阀通过电磁阀安装块固定安装在安装板617上。同时,在左滑轨621和右滑轨622的上端分别固定设有上限位块,在左滑轨621和右滑轨622的下端分别固定设有下限位块,用于对左滑块和右滑块进行定位,上限位块和下限位块上分别固定设有上限位开关和下限位开关,且该上限位开关、下限位开关与前桁架机械手电机分别与PLC通过导线电连接,这里的电机能够正转和反转,当左滑块和右滑块向上运动与上限位块接触,也就是与上限位开关接触时,电机反转,改变齿轮的旋转方向,进而使得左滑块和右滑

块向下移动,进而带动吸盘614向下运动,进行单晶硅棒的抓取动作。

[0060] 上述的拖链613与前桁架机械手上的安装板617通过转轴连接,气体管道和导线线缆都安装在拖链613中,使得拖链613能够随着前桁架机械手的左右移动而移动,使得整个前桁架机械手结构简单。

[0061] 桁架机械手系统还包括后桁架,后桁架的结构与前桁架的结构相同,且在后桁架上安装有后桁架机械手,后桁架机械手与上述的前桁架机械手结构相同,不同的是前桁架机械手进行抓取的是吸盘614,后桁架机械手进行抓取的机械手,该机械手的结构包括前夹板和后夹板,后桁架机械手的气缸包括前气缸和后气缸,前气缸的气缸杆的前端与前夹板固定连接,后气缸的气缸杆的前端与后夹板固定连接,且在前气缸和后气缸的进气管道上分别固定设有前电磁阀和后电磁阀,前电磁阀和后电磁阀分别控制前气缸和后气缸的进气,进而控制前夹板和后夹板的开合,也就是控制后桁架机械手对工装料座的抓取,前夹板和后夹板闭合,将工装料座夹紧,进而运输至自动粘棒机内,前夹板与后夹板打开,将工装料座放置在自动粘棒机内部。前电磁阀和后电磁阀均通过导线与PLC电连接,控制电磁阀的开合,进而控制前气缸和后气缸的进气和排气。

[0062] 前桁架机械手用于抓取运输单晶上料处的单晶硅棒,后桁架机械手用于抓取运输工装料座,将单晶硅棒和工装料座运输至自动粘棒机内部进行单晶硅棒和树脂板的粘接。

[0063] 如图2所示,自动粘棒机系统5包括多台自动粘棒机,这里自动粘棒机选择三台,从左至右依次布置,与桁架机械手系统6平行设置,且桁架机械手的前桁架和后桁架横跨过自动粘棒机,同时,前桁架机械手和后桁架机械手位于自动粘棒机的上部空间内,使得前桁架机械手和后桁架机械手能够将单晶硅棒和工装料座放入自动粘棒机内部。

[0064] 自动粘棒机用于完成单晶硅棒和树脂板切割底座的粘接工作。自动粘棒机包括RFID读码器、进料输送线54和出料输送线51、压胶机构53和涂胶机构55,RFID读码器固定设置在进料区的机架52上,对工装料座和单晶硅棒进行扫描,RFID读码器可以自动确认待粘接单晶的RFID信息,确定工装上是有料座放入的,确定前桁架机械手上有待粘接的单晶硅棒的,也就是确定前桁架机械手和后桁架机械手上有工装料座和单晶硅棒的,进入自动粘棒机内部是有进料可以进行粘接的。

[0065] 上述的进料输送线54和出料输送线51均为皮带传动,进料输送线54和出料输送线51平行相对设置,进料输送线54用于将经后桁架机械手抓取的工装料座的运输,在进料输送线54的末端设有托盘,托盘的下部设有升降机构和左右移动机构,使得托盘能够进行上下左右移动,这里的升降机构为气压传动机构,由气缸和电磁阀控制,气缸的气缸杆端部与托盘固定连接,电磁阀设于气缸的进气管道上,电磁阀控制气缸进气管道的进气,进而使得气缸杆将托盘向上顶起;托盘为板状结构,托盘的上表面固定设有定位结构,该定位结构为定位块,定位块的数量为多个,这里优选为四个,四个定位块呈矩形设置,分别设于矩形的四个顶点处,四个定位块构成的结构使得工装能够安装在定位块内,对工装在托盘上进行定位固定;远离进料输送线54的横向设置的两个定位块的定位长度与工装料座的长度相同,且该两个定位块与位于该两个定位块前面的两个定位块之间的长度小于或等于工装料座的宽度,但前面两个定位块的横向长度大于工装料座的长度,使得工装料座由进料输送线54运至托盘上,由于运动惯性继续向前运动,使得四个定位块分别对工装料座的前面和左右两面进行定位,使得工装料座在定位块内不再继续向前运动,使得工装料座在定

位块内固定,等待下一步涂胶动作。左右移动机构为丝杠传动,在托盘的底部设有与丝杠连接的滑套,托盘固定设置在滑套上,丝杠与电机连接,电机能够进行正转和反转,进而控制丝杠的正转和反转,由于滑套与丝杠啮合,使得托盘能够左右移动。

[0066] 上述的涂胶机构55设于托盘的上方,使得涂胶机构能够对工装料座上的树脂板进行涂胶。该涂胶机构包括涂胶管、涂胶升降机构、涂胶前后移动机构、涂胶PLC控制器和控制面板,这里的涂胶管为中空管道,在涂胶管的下部为锥形体,且在锥形体末端尖部设有通孔,使得胶能够从通孔中流出来进行脱胶,涂胶管的材质为刚才,也可以是其他材质,根据实际需要进行选择,涂胶管的上部通过进胶管道与胶的储存箱固定连接,且在进胶管道上设置有循环泵,用于将胶储存箱中的胶泵入涂胶管内,进行涂胶。涂胶管固定安装在安装块上,且该安装块固定安装在涂胶升降机构的末端,这里的涂胶升降机构为气缸,安装块固定安装在气缸的气缸杆的末端,使得安装块能够上下移动,进而带动涂胶管上下移动;该涂胶升降机构中的气缸固定安装在连接板上,该连接板的两端固定安装在平行导轨的滑块上,该平行导轨为两条,固定安装在自动粘棒机的机架上;该连接板的前端面上固定安装有涂胶升降机构的气缸,该连接板的两侧端面固定安装在平行导轨的滑块上,且该连接板的后端面与涂胶前后移动机构中的气缸的气缸杆的末端固定连接,通过气缸杆的伸缩来控制连接板的前后移动,涂胶前后移动机构的气缸固定安装在自动粘棒机的机架上。在涂胶前后移动机构和涂胶升降机构中的气缸的进气管道上分别设有电磁阀,控制气缸的进排气,这些电磁阀分别与涂胶PLC控制器通过导线电连接,涂胶PLC控制器中预先设有程序,控制涂胶升降机构和涂胶前后移动机构中气缸的进气,也就是控制气缸杆的伸缩,进而控制涂胶管的运行轨迹,使得涂胶管的运行轨迹按照涂胶PLC控制器预先设定的轨迹进行运动。在涂胶管的上部与胶储存箱连通的进胶管道的连接处设有进胶阀,通过控制进胶阀的开合来控制进入涂胶管中的胶的量,该进胶阀为电磁阀,与涂胶PLC控制阀电连接,由涂胶PLC控制阀控制该电磁阀的开合。涂胶管的运动轨迹可以是圆形,可以是方形,也可以是其他图形,根据实际需求进行选择。在平行轨道上设有光电传感器,该光电传感器用于限制涂胶前后移动机构的气缸的气缸杆的行程,光电传感器包括两个,固定安装在平行导轨上,且光电传感器与涂胶PLC控制器通过导线进行电连接,当涂胶前后移动机构中的气缸的气缸杆向前运动,经过第一光电传感器时,第一光电传感器将光信号传递给涂胶PLC控制器,涂胶PLC控制器将光信号转化成电信号,将电信号传递给涂胶前后移动机构中气缸进气管道上的电磁阀,电磁阀控制气缸杆的向前伸缩,当气缸杆经过第二光电传感器,同样第二光电传感器将光信号传递给涂胶PLC控制器,涂胶PLC控制器将光信号转换成电信号传递给电磁阀,电磁阀关闭,气缸杆缩回,通过这样来控制气缸杆的伸缩,进而控制涂胶管前后移动,涂胶管在前后移动时,托盘进行左右移动,配合涂胶管的运动,进而完成按照预定运动轨迹运行。

[0067] 涂胶后,前桁架机械手将单晶硅棒放置于涂胶后的树脂板上,进行粘接。粘接后单晶硅棒由皮带传送至压胶机构53,进行压胶。

[0068] 上述的压胶机构53包括压胶机架、压胶升价机构和压胶块,该压胶机构固定设于涂胶机构的一侧,压胶升降机构固定安装与压胶机架的顶部,通过安装板固定连接,该压胶升降机构为液压传动,在液压杆的末端固定安装有压胶块,通过液压升降机构控制压胶块的升降,进而完成压胶动作。压胶时,压胶块放置在单晶硅棒上,对单晶硅棒施加压力,使得单晶硅棒与树脂板之间粘接的更加牢固。在压胶机构的出料口设置有挡板,有气压机构控

制,具体的为气缸,气缸的气缸杆的末端固定设有挡板,当粘接有单晶硅棒的工装料座由涂胶机构中出来,由皮带传动运动至压胶机构的进料处,进入压胶机构中,由挡板挡住粘接有单晶硅棒的工装料座进行压胶动作,当完成压胶后,挡板收缩,粘接有单晶硅棒的工装料座由出料输送线51运动至预固化库自动线系统2。

[0069] 在自动粘棒机系统5与预固化库自动线系统2之间设有刮胶工位,进行人工除胶,将单晶硅棒与树脂板之间进行粘接时溢出的胶去除。刮胶工位位于自动粘棒机系统5与预固化库自动线系统2之间的连接的输送线上,该输送线采用的是皮带传动。上述的刮胶工位包括光电传感器、刮胶PLC控制器和定位板,光电传感器和定位板设置在该皮带传动线上,光电传感器位于定位板的前部,定位板和光电传感器固定安装在皮带传动输送线的支架上,还包括气缸,定位板固定安装在气缸的气缸杆的末端,且在气缸的进气管道上设置有电磁阀,电磁阀通过导线与刮胶PLC控制器电连接,光电传感器通过导线与刮胶PLC控制器电连接,在粘接有单晶硅棒的工装料座运动经过光电传感器后,光电传感器将光信号转化成电信号,并将此电信号传送给刮胶PLC 控制器,刮胶PLC控制器将电信号转化传送给电磁阀,电磁阀打开,气缸杆伸出,也就是定位板伸出,将粘接有单晶硅棒的工装料座的成品挡住进行定位,人工进行刮胶,将粘接时溢出的胶去除,按下启动按钮,定位板缩回,单晶硅棒成品继续运动,进入预固化库自动线系统2进行固化。

[0070] 预固化库自动线系统2用于存储已完成刮胶工序的单晶硅棒成品,按先进先出的原则处理。预固化库设于自动粘棒机系统的后面,与自动粘棒机平行设置,便于单晶硅棒的运输。预固化库自动线2系统包括上下设置的三层线体,即,上层线体、中层线体和下层线体,在该三层线体的两端分别设置有前部升降机和后部升降机,单晶硅棒成品从皮带传送线上进入上层线体,在上层线体继续运动至上层线体的末端,经后部升降机进入中层线体,由中层线体的末端运动至中层线体的前端,进入前部升降机下降至下层线体,在下层线体中运动至下层线体的末端进入拆分机械手系统进行单晶硅棒成品与工装的拆分。预固化库自动线系统2中的三层线体均为链传动,在该链传动中的滚筒的长度与单晶硅棒的长度相同,使得单晶硅棒在线体上运输时不会发生掉落现象。这里的升降机单晶进料系统中所应用的升降机结构相同,也是由气动或液压传动控制工作平台的升降。且在工作平台上设置有限位开关,当限位开关检测到单晶硅棒成品进入升降机后,限位开关将电信号传送给气动或液压传动的电磁阀,进而进行工作平台的升降。此外,这里的控制工作平台升降的机构还可以是机械传动,由电机控制,则限位开关与电机进行电连接,通过限位开关的信号控制电机的正反转,进而控制工作平台的升降,完成单晶成品的运输。通过三层线体的设置,使得单晶硅棒成品能够尽可能长时间在预固化库自动线系统2中运动,进行胶的固化,使得单晶硅棒与树脂板之间的粘接更加牢固。

[0071] 单晶硅棒成品在预固化库自动线系统2中慢速流转一定时间后,由最底层进入拆分机械手系统3,这里的流转时间优选为两个小时。

[0072] 如图3和4所示,拆分机械手系统3设于预固化库自动线系统2的出料处,该拆分机械手系统包括拆分机械手、拆分升降机、定位夹具和拖持夹具,拆分升降机与拆分机械手在竖直方向上为上下设置,且两者在竖直方向上位置相对应,定位夹具和拖持夹具固定设于拆分升降机的顶部,拆分升降机由液压缸控制位于拆分升降机的工作台上下运动,也可以是采用气压传动进行控制,还可以是其他机械结构,根据实际需求进行选择,用于将粘接有

树脂板的单晶硅棒成品由底部运送至上部;定位夹具和拖持夹具由气缸控制定位夹具和拖持夹具的伸缩,将升至顶部的单晶硅棒拖持住并精确定位,这里也可以是液压进行控制,还可以是其他机械结构进行控制;拆分机械手用于将粘接有树脂板的单晶硅棒与工装料座分开,并运送至堆垛机的货叉上,拆分机械手由气缸控制其升降,也可以是液压控制,还可以是其他机械机构进行控制。

[0073] 拆分机械手系统3包括拆分机械手和拆分机械手架,拆分机械手设于拆分机械手架上。

[0074] 拆分机械手包括马达31、丝杠36、导向轴和夹持部,马达31固定安装在马达板46上,马达板46通过马达导柱34固定安装在导向轴上安装板35的上部,马达31的主轴通过联轴器32与丝杠36固定连接,导向轴上安装板35的下部依次设置有拆分安装板38和导向轴下安装板42,导向轴上安装板35的下表面和导向轴下安装板42的上表面对应位置固定设置有固定座,拆分安装板38上设置有通孔,该通孔的位置与导向轴上安装板35和导向轴下安装板42上的固定座相对应,且在拆分安装板38的通孔处固定设有衬套37和轴承39,衬套37穿过通孔固定安装在拆分安装板38上,轴承39优选为直线轴承,该直线轴承固定安装在衬套37内,导向轴包括上导向轴45和下导向轴44,上导向轴45上部固定设于导向轴上安装板35上的固定座上,下部插入轴承39内,与轴承39固定连接,下导向轴44的下部固定设于导向轴下安装板42上的固定座,上部伸入衬套37内与轴承39固定连接,使得下导向柱44能够在衬套37内上下移动;在导向轴下安装板42的上表面固定安装有大板43,对下导向轴44起到导向支撑的作用;在导向轴上安装板35、拆分安装板38和导向轴下安装板42的中心位置分别设有通孔,且三者上的通孔的位置相对应,丝杠36依次穿过三个通孔,且在导向轴下安装板42的中心通孔处固定安装有丝杠支撑座40,使得丝杠36的末端与丝杠支撑座40安装,且丝杠支撑座40上设有螺纹,使得丝杠36通过螺纹的啮合在丝杠支撑座40内上下移动;在导向轴下安装板42的下表面处设有夹持部,该夹持部包括连接板、气缸41、左夹爪65、右夹爪66和支架,导向轴下安装板42的下表面通过螺栓固定安装有连接件,连接件通过螺栓固定与连接板连接,且在该连接板的两端分别通过螺栓固定设有侧板,在两个侧板上分别固定安装有气缸41,同时在连接板的下表面固定设有滑轨,在滑轨上设有两个滑块,滑块可以在滑道内沿着滑轨进行往复滑动,左夹爪65固定安装在其中一个滑块的下表面上,右夹爪66固定安装在另一个滑块的下表面上,使得左夹爪65和右夹爪66随着滑块的滑动而沿着滑轨进行滑动;其中,左夹爪65与左气缸66的气缸杆的末端固定连接,右夹爪65与右气缸66的气缸杆的末端固定连接,两个气缸同时动作,使得左夹爪65和右夹爪66能够同时夹紧单晶硅棒的成品。此外,上述的支架固定安装在连接板的下表面,对整个机械手起到支撑的作用。

[0075] 通过马达31主轴的旋转带动丝杠36的旋转,使得导向柱能够在衬套37内上下移动,同时,导向柱的上下移动带动整个夹持部进行上下移动,以此完成单晶硅棒的夹持并向上移动,为单晶硅棒成品进入立体库做准备。

[0076] 拆分机械手架包括拆分支架47,拆分支架47为矩形框架结构,在该拆分支架47上平行设置两条平行轨道48,在该平行轨道48上分别设置有滑块,且滑块的数量均为多个,这里优选滑块的数量为三个,即,在每条轨道48上分别设置有三个滑块,在三个滑块上固定设有一个底板,该底板通过螺栓均与三个滑块固定连接,三个滑块均布在底板的下表面上,在其中一条轨道的前侧固定设有齿条61;在两个底板上固定设有两条滑轨60,该两条滑轨

60的两端分别与两个底板固定连接,且该两条滑轨60通过底板与两条平行轨道48固定连接,同时,该两条滑轨60与两条平行轨道48相互垂直,两条滑轨60也相互平行,这里的两条滑轨60为滚珠线性滑轨,在拆分机械手中的拆分安装板38的下表面处设有滑套,该滑套与滑轨60套合,使得滑套能够在滑轨60上前后移动,进而带动整个拆分机械手在滑轨60上前后移动,且在其中一条滑轨60的外侧固定设有齿条67,在另一条滑轨60的外侧设有拖链,该拖链通过拖链板固定安装在另一条滑轨的外侧,齿条67通过齿条安装块固定安装在一条滑轨的外侧。

[0077] 此外,在两个底板的上部分别固定安装有电机63和减速器,电机63和减速器通过联轴器连接,且减速器的主轴上通过联轴器连接有齿轮62,该齿轮62与齿条63啮合,通过电机控制齿轮62的旋转,齿轮62与齿条63的啮合,使得整个拆分机械手在两条平行轨道48和两条滑轨60上移动,这里的电机能够正转和反转,使得整个拆分机械手能够在拆分机械手机架上进行前后左右移动,以此能够完成单晶硅棒的运输。

[0078] 通过两条平行的滑轨60和两条平行的轨道48能够使得拆分机械手在拆分机械手机架上进行前后左右的移动,且通过拆分机械手上的丝杠36,可以使得左夹爪45和右夹爪66完成上下的移动,进而完成单晶硅棒成品的移动。

[0079] 此外,在拆分机械手机架上的两条平行轨道48的两端分别设有限位块 49,用于限定拆分机械手的移动,且在限位块49上设有限位开关,该限位开关与电机电连接,当拆分机械手运动到平行轨道48的一端,与限位开关接触时,电机改变旋转方向,使得拆分机械手向反方向运动。

[0080] 如图7所示,立体库系统1设于预固化库自动线系统2的后面,用于存储已完成预固化的包含单晶硅棒的切割底座,该立体库系统1包括堆垛机和立体库,该堆垛机为由货叉的堆垛机,可以在立体库中自由移动,将单晶硅棒成品运输至立体库中进行储存。立体库用于单晶硅棒成品的存储,立体库采用堆叠式,包括顶盖10、底板12、支撑架11、横隔板14和竖隔板13,顶盖10固定设于支撑架11的顶部,支撑架11固定设于底板12的上部,通过螺栓与底板12固定连接,在顶盖10、支撑架11和底板12构成的空间内,左侧设置有一个竖直隔板16,该竖直隔板16将空间分隔成两个空间,左侧空间较小,且在该空间的中间部位设置有一个水平隔板15,水平隔板15与竖直隔板16和支撑架11该侧的侧壁固定连接,将该空间分割成上下两部分;竖直隔板16与支撑架11另一侧的侧壁构成另一个空间,在该空间内的上部顶盖10的下表面设有插槽槽,在该空间内的底板12的上表面设置有插槽,且顶盖10下表面的插槽与底板12上表面的插槽位置相对应,且插槽的排布方式为相邻插槽之间的距离不等,第一个插槽与第二个插槽的距离较小,第二个插槽与第三个插槽的距离大于或等于单晶硅棒的宽度,使得单晶硅棒能够放入其中,第一插槽与第二插槽之间的距离较小,便于整个立体库的通风,同时,第三个插槽与第四个插槽之间的距离与第一个插槽与第二个插槽之间的距离相同,第四个插槽与第五个插槽的距离与第二个插槽与第三个插槽之间的距离相同;则在该空间内顶盖10的下表面的插槽在纵向上按照该排布方式进行设置,底板12上的插槽在纵向上也是按照该排布方式进行排布;竖隔板13插入插槽中,在竖隔板13上均匀布置有支撑块,该支撑块分别设置在竖隔板13的两个侧面上,且该支撑块在竖隔板13两侧的位置相对应,横隔板14上设有插槽,横隔板14插入竖隔板13上,且与支撑块相接触,使得横隔板14固定在竖隔板13上,不会掉落,竖隔板13与横隔板14通过这种交叉相交的方式形成一格

一格的空间,用于存储单晶硅棒。

[0081] 这些一格一格的存储空间按顺序标号,便于区分。在水平隔板15分成的上下两部分空间中,上部分空间内设有液晶显示器和控制器,该液晶显示器与控制器电连接,且在该立体库中设有RFID读码器,该RFID读码器固定设于顶盖上,RFID读码器与控制器电连接,用于将经过RFID读码器扫描的单晶硅棒上的RFID标签的信息传送给控制器,控制器预先设有程序设置,用于判断立体库中竖隔板和横隔板构成的存储空间内是否存储有单晶硅棒成品,若没有,液晶显示器显示该存储空间为灰色,堆垛机可以将单晶硅棒放入该存储空间内,若有,则液晶显示器显示该存储空间为红色,堆垛机不能将单晶硅棒成品放入该存储空间。同时,在该立体库中还设有温度传感器和湿度传感器,用于实时监测该立体库的温度和湿度,使得单晶硅棒成品长期处于适合固化的温度和湿度。

[0082] 料座在进入单晶上料系统之前,进行人工树脂板粘接,也就是,将树脂板通过人工方式粘接在料座上,且在竖直板与料座接触处粘接有纸胶带,将树脂板粘接在料座上后,将料座放置于单晶上料系统的升降机上,已进行后续的粘棒、固化工序。

[0083] 本实例的工作过程:料座与树脂板经过人工粘胶粘接在一起,粘接完成后,操作人员将粘接有树脂板的料座放置于位于单晶上料处的升降机的工装上,并经过升降机将工装料座运送至升降机顶部待抓取的部位;同时,操作人员将单晶硅棒放置在单晶上料系统4中的皮带输送线上,运动至长度检测工位应用激光传感器进行长度检测,长度检测完成后,单晶硅棒继续向前运动至死挡位置,经过矫正工位伸缩机构中的伸缩杆将单晶硅棒矫正后,限位开关动作,前桁架机械手动作,在前桁架上移动,移动至矫正后的单晶硅棒的正上方,并通过升降机构中的齿轮齿条传动下降,气缸动作,吸盘614将单晶硅棒吸起,升降机构上升,前桁架机械手向自动粘棒机方向移动,并运动至自动粘棒机中进料处上方停止动作;同时,后桁架机械手动作,经工装料座运送至自动粘棒机的进料输送皮带上,工装料座由皮带传送至托盘上,托盘升起,涂胶机构55按照预设的轨迹进行涂胶,涂胶完成后,前桁架机械手携带单晶硅棒的正上方,前桁架机械手下降,吸盘614动作,将单晶硅棒放置在料座上,使得单晶硅棒与料座上树脂板进行粘接;粘接完成后,形成单晶硅棒成品,单晶硅棒成品由皮带传动由托盘处运动至压胶工位进行压胶,通过压块压胶完成后,由自动粘棒机出料输送线51运送至预固化库自动线2进行固化,单晶硅棒成品首先由皮带输送线进入预固化库自动线2上层线体,运动至上层线体末端,由升降机下降进入中层线体运动,运动至中层线体末端由升降下降,使得单晶硅棒成品进入下层线体运动,运动至下层线体的末端;进入升降机,由升降机运送至拆分机械手处进行拆分,将单晶硅棒成品与工装料座分开,拆分机械手将单晶硅棒成品运送至立体库中的堆垛机的货叉上,由堆垛机将单晶硅棒成品运送至立体库中进行存储固化,而工装料座由拆分机械手处的升降机下降进入工装流转系统,运动至单晶上料处,为下一循环做准备。

[0084] 本实用新型具有的优点和积极效果是:应用RFID识别系统和车间MES 系统来完成硅棒的自动送料和上料,实现无人化操作;应用自动粘棒机进行硅棒粘胶工艺,使得硅棒和树脂板在粘接时同轴度较好,产品的质量高,成材率高;拥有固化库和全自动工装流转系统,使得硅棒在运输和固化时无需人工操作,提高了工作效率;采用此硅棒自动粘棒系统,能够提高硅棒粘接的工作效率,良品率高,降低人工成本;减少了人员的走动距离,最大化简化粘胶作业,提升了整体粘胶效率。

[0085] 以上对本实用新型的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本实用新型的较佳实施例,不能被认为用于限定本实用新型的实施范围。凡依本实用新型申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本实用新型的专利涵盖范围之内。

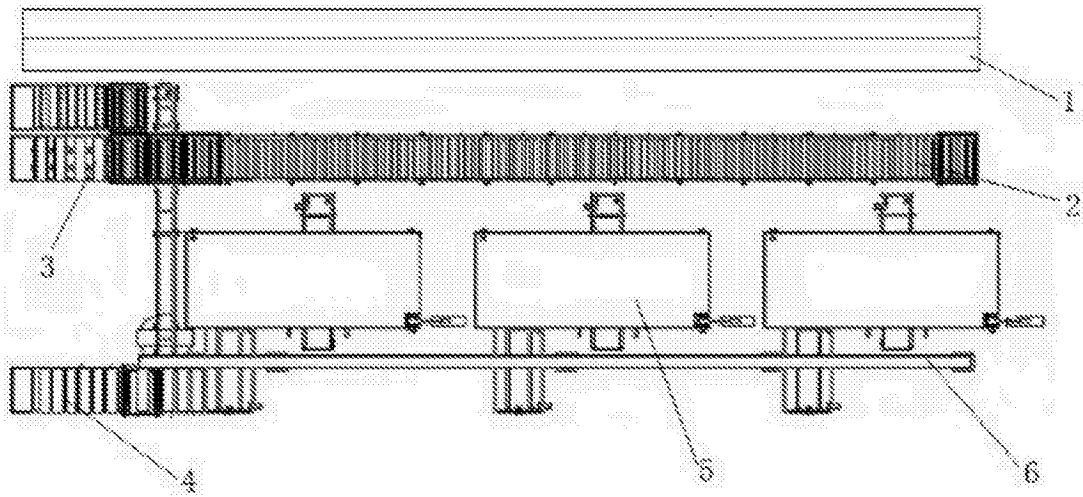


图1

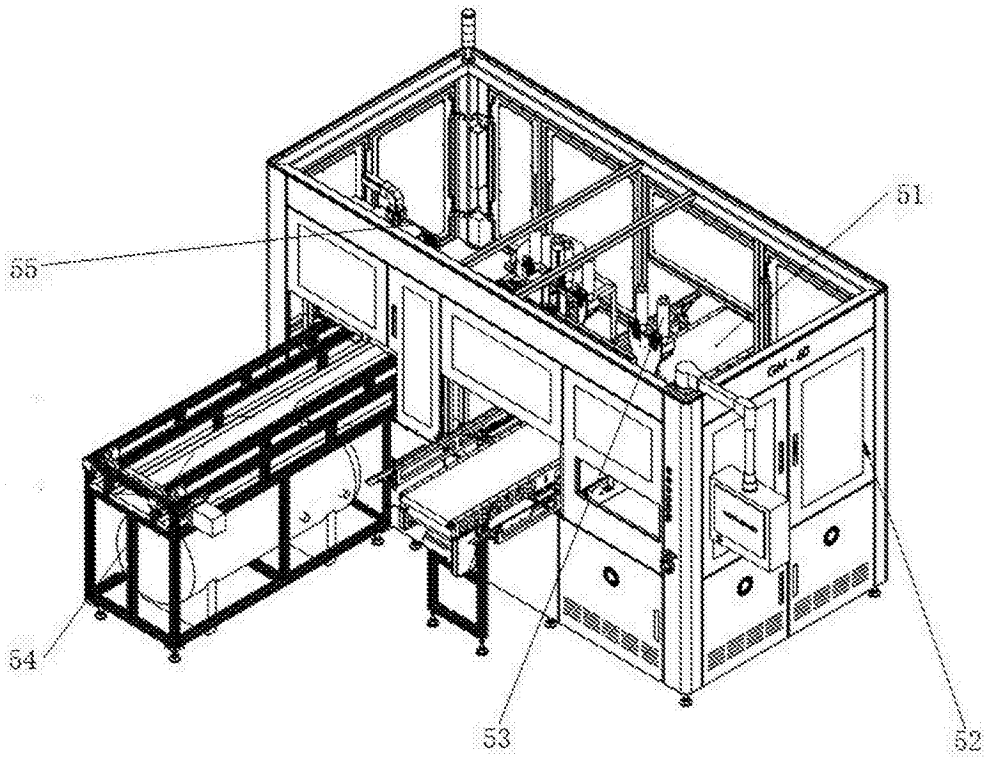


图2

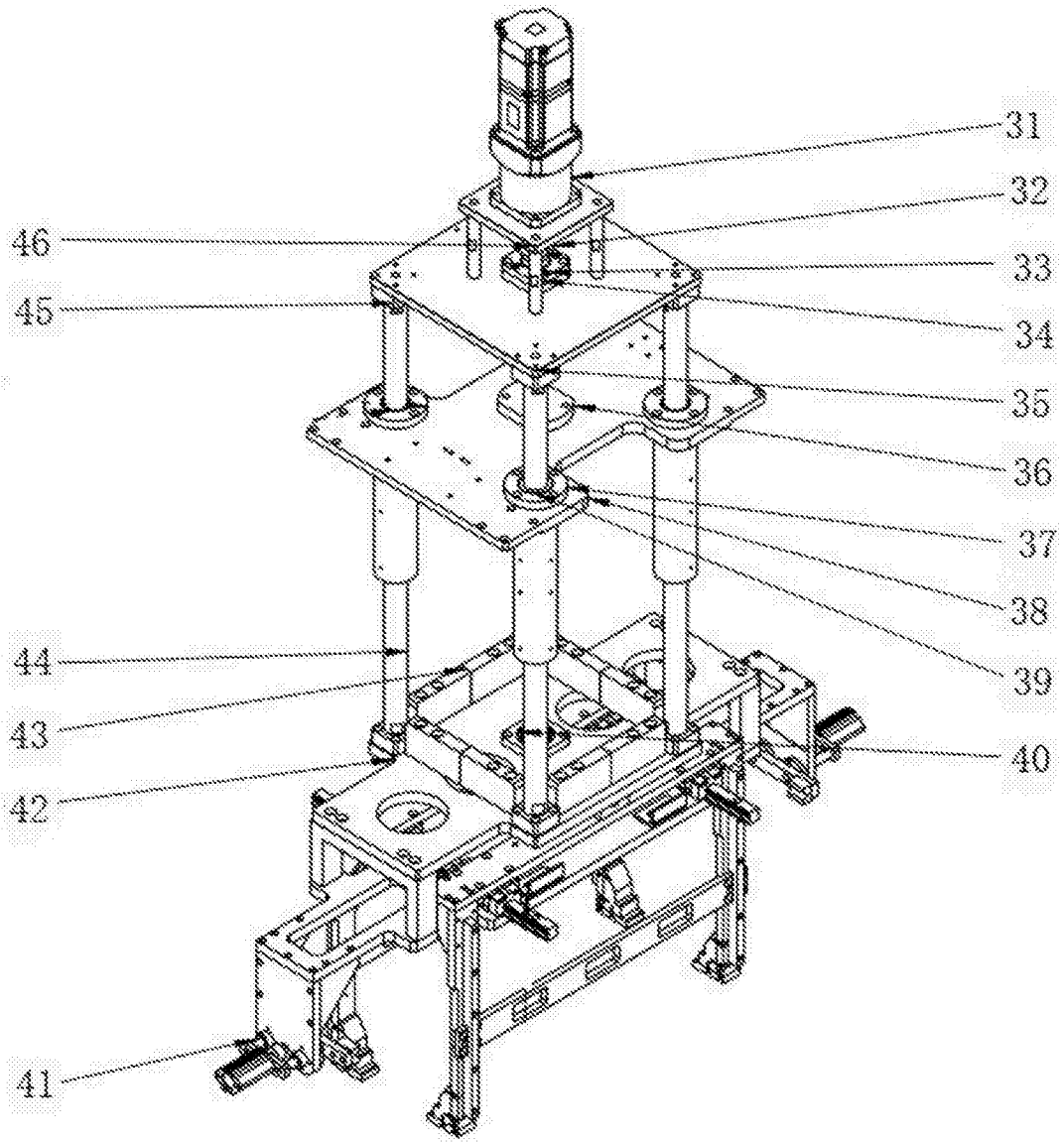


图3

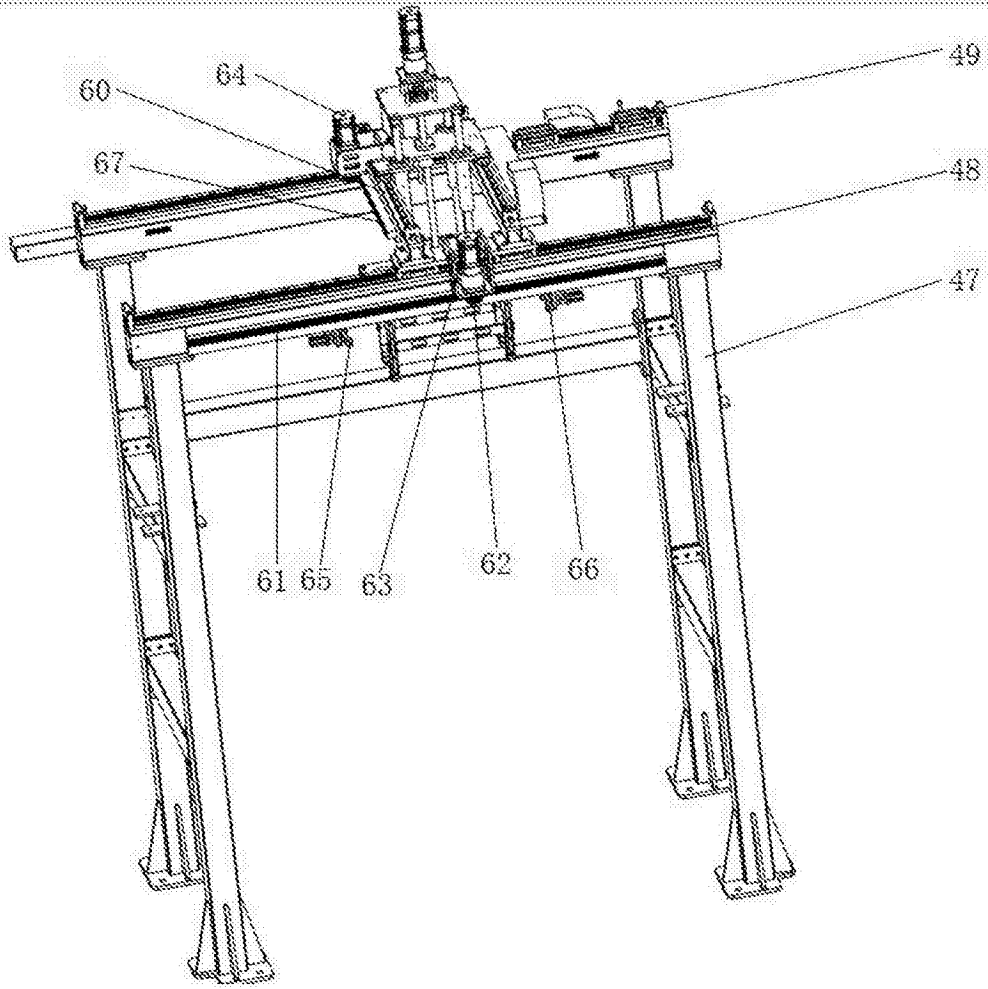


图4

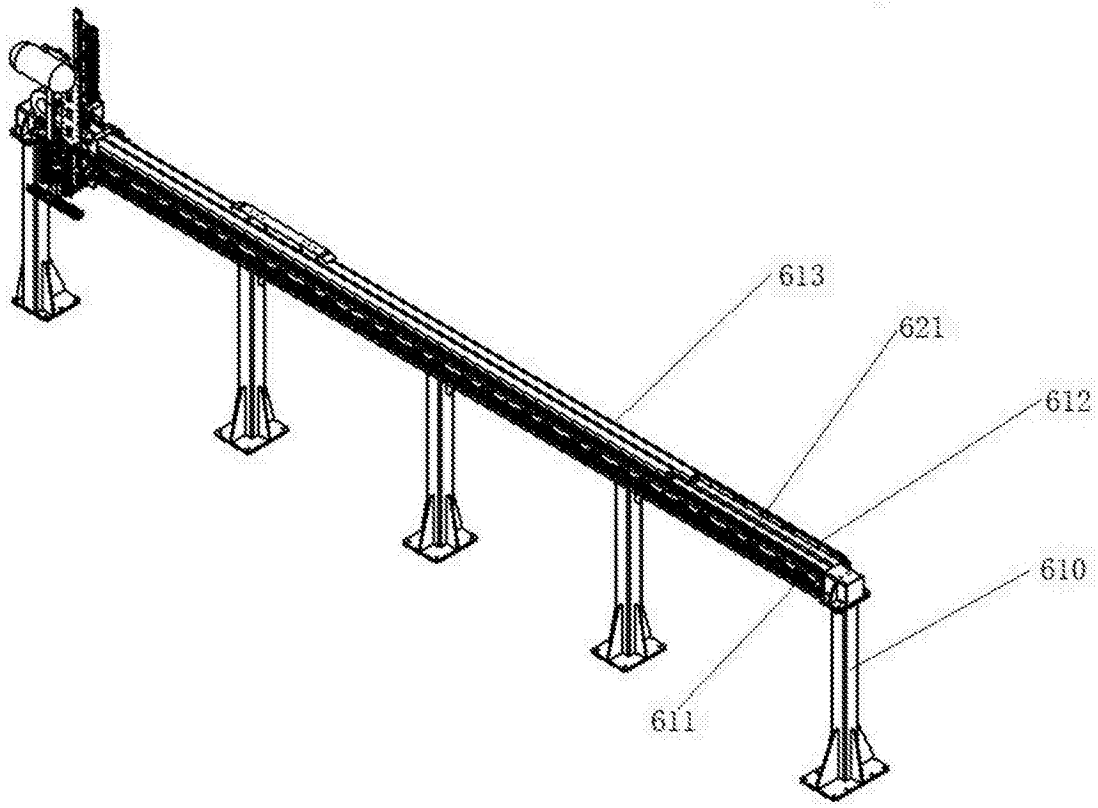


图5

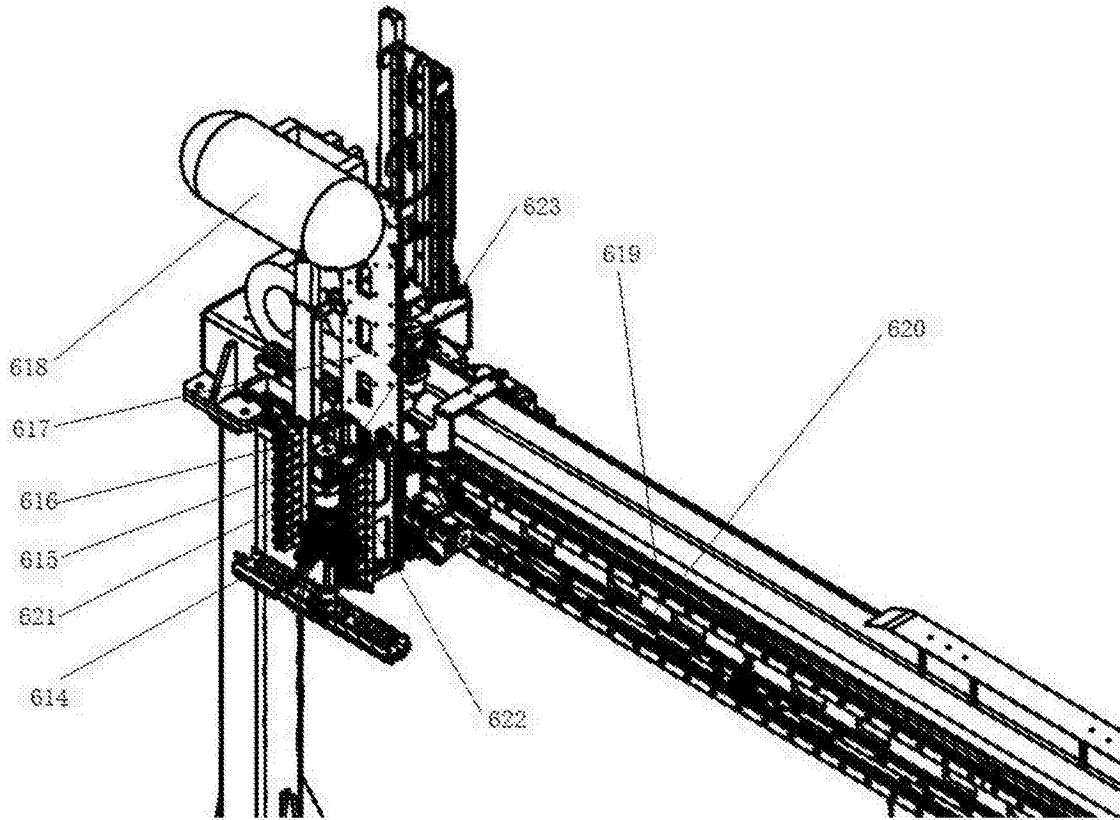


图6

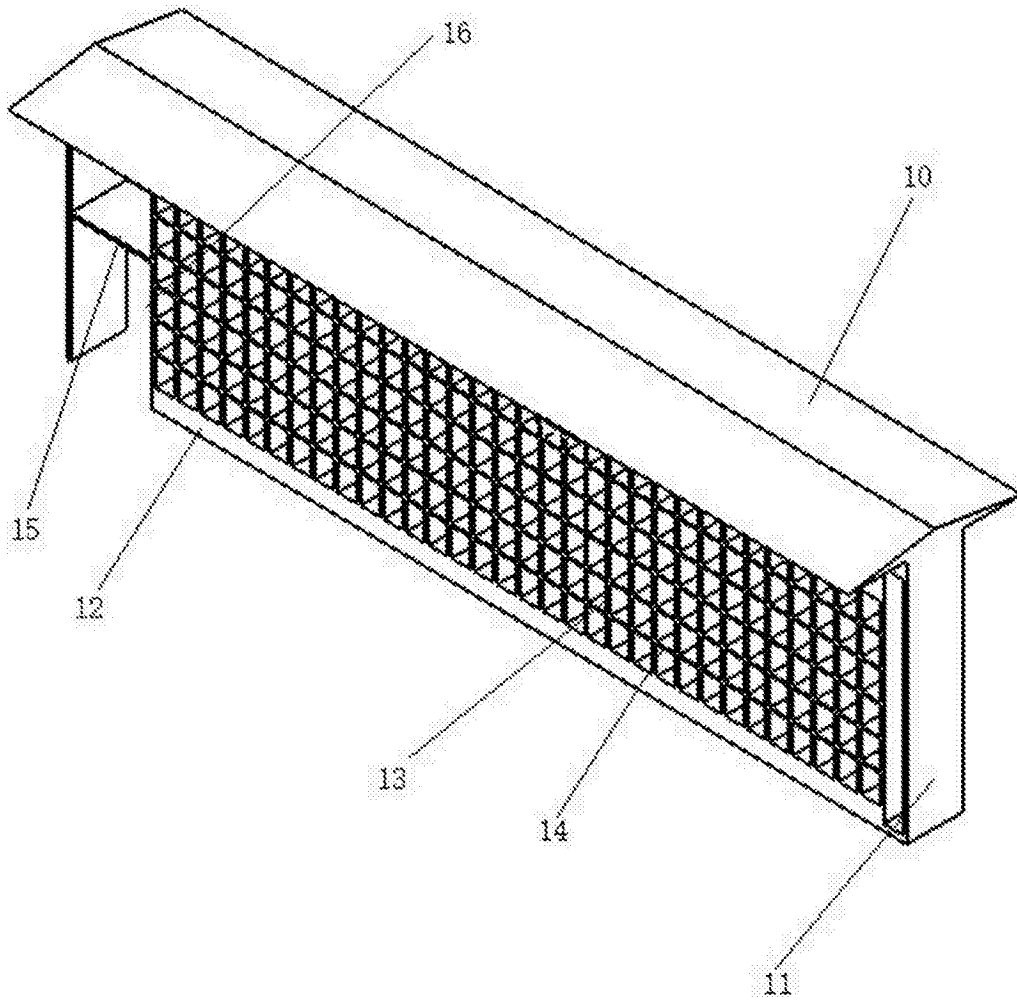


图7