



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117732766 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202410023615.X

(22) 申请日 2024.01.08

(71) 申请人 宁夏大学

地址 750021 宁夏回族自治区银川市西夏
区宁夏大学文萃校区

(72) 发明人 班伟 王宝明 姚颢 鲁杰
曾翰玮 钟政军 冉成林 周浩

(51) Int.Cl.

B08B 1/12 (2024.01)

B08B 1/36 (2024.01)

B08B 5/04 (2006.01)

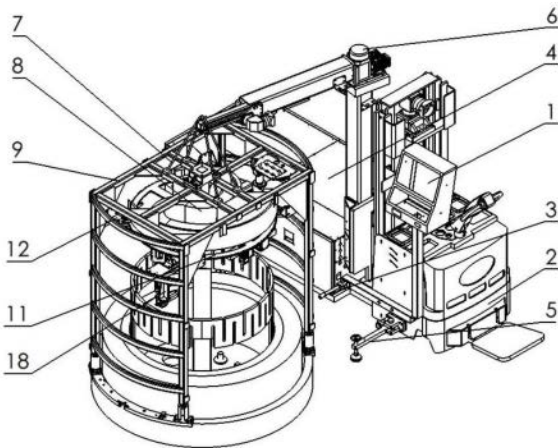
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车

(57) 摘要

本发明提供了一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,涉及机械领域,主要用以解决单晶炉在运行一炉后清除附着在加热器上的碳化硅、硅蒸汽、黄色氧化物等杂质过程中自动化程度较低问题,包括:中控台、电动底盘、定位杆、工业吸尘器、支撑架、电动提升机、吊绳、S型拖链、定位机架、旋转电机、齿圈、齿圈支撑架、旋转架、直线模组、升降电机、外表面清理作业头、内表面清理作业头、槽口清理作业头,将清理设备、控制单元、吸尘器、吊装搬运设备集成于一体,可完全实现加热器上附着杂质的自动清理及收集,结合清理过程中控制毛刷转速及毛刷与加热器表面间的接触应力,能有效控制清理的质量,取代人工清理。



1. 一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于, 包括: 中控台(1)、电动底盘(2)、定位杆(3)、工业吸尘器(4)、支撑架(5)、电动提升机(6)、吊绳(7)、S型拖链(8)、定位机架(9)、旋转电机(10)、齿圈(11)、齿圈支撑架(12)、旋转架(13)、直线模组(14)、升降电机(15)、外表面清理作业头(16)、内表面清理作业头(17)、槽口清理作业头(18)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于: 所述电动底盘(2), 分别与定位杆(3)、工业吸尘器(4)、中控台(1)、电动提升机(6)、支撑架(5)、吊绳(7)、S型拖链(8)、定位机架(9)、旋转电机(10)、齿圈(11)、齿圈支撑架(12)、旋转架(13)、直线模组(14)、升降电机(15)、外表面清理作业头(16)、内表面清理作业头(17)、槽口清理作业头(18)相连, 将清理设备、控制单元、吸尘器、吊装搬运设备集成于一体。

3. 根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于: 所述外表面清理作业头(16)、内表面清理作业头(17)、槽口清理作业头(18), 配合工业吸尘器(4)可完全实现加热器上附着杂质的自动清理及收集, 通过在清理过程中控制毛刷转速及毛刷与加热器表面间的接触应力, 有效控制清理的质量。

4. 根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于: 所述作业车的定位过程分为粗定位与精定位, 粗定位操作一共分为两步, 第一步是操作人员将作业车开到炉子外围指定区域, 利用单晶炉的炉体外壳进行粗定位, 在确定现场满足作业要求后, 将作业车上定位杆(3)伸出, 打开作业车支撑架(5), 调节支撑角度, 使电动提升机(6)工作时能够保证作业车稳定, 操作者通过手脉完成作业车的粗定位。

5. 根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于: 所述作业车的定位过程分为粗定位与精定位, 粗定位操作一共分为两步, 第二步是操作人员通过手脉控制电动提升机(6)将定位机架(9)吊起, 使电动提升机(6)旋转到加热器方向, 旋转到位后电动提升机(6)伸出摆臂, 使定位机架(9)与加热器目测初步同心, 控制电动提升机(6)缓慢落下, 落下过程手扶持设备, 辅助设备定位。

6. 根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于: 所述作业车的定位过程分为粗定位与精定位, 精定位是由设备内置程序自动完成, 程序启动后, 升降电机(15)带动槽口清理作业头(18)沿直线模组(14)下降, 在下降到预设高度后, 旋转电机(10)带动槽口清理作业头(18)沿加热器内壁旋转, 同时槽口清理作业头(18)沿加热器径向缓慢伸出接近加热器, 通过碰触找到并定位于加热器的指定槽口处, 完成精定位操作。

7. 根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于: 所述外表面清理作业头(16)、内表面清理作业头(17)、槽口清理作业头(18)的清理结构部分, 外表面清理作业头(16)与内表面清理作业头(17)采用面刷, 面刷用于清理加热器内外表面杂质, 槽口清理作业头(18)采用辊刷, 辊刷用于清理加热器槽口表面杂质, 面刷与辊刷平行于地面方向进行安装, 通过设计面刷与辊刷的高度、毛长、转向和转速, 可实现对内表面、外表面及槽口的整体清理。

8. 根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车, 其特征在于: 所述外表面清理作业头(16)与内表面清理作业头(17)对向安装在旋转架(13)

的一端,槽口清理作业头(18)单独安装在旋转架(13)另一端。

9.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述齿圈(11)是为满足移动式清理需求,在旋转电机(10)驱动下齿圈(11)作周向运动,由齿圈支撑架(12)确保运动平稳、顺滑,齿圈支撑架(12)共有四组,分别固定在定位机架(9)四周,每组齿圈支撑架(12)由上下两个支撑块和一个支架组成,齿圈(11)与三个移动作业头通过旋转架(13)固定连接,齿圈(11)旋转的带动三个移动作业头沿加热器做圆周运动。

10.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述内表面清理作业头(17)、外表面清理作业头(16)和槽口清理作业头(18)可实现加热器槽口和内外表面同时清理,内表面清理作业头(17)沿加热器内表面运动,外表面清理作业头(16)沿加热器外表面运动,槽口清理作业头(18)沿加热器槽口运动,加热器有上下两个槽口,上槽口清理完成后需要旋转电机(10)回转,开始清理下槽口,实现内外表面与槽口清理,整个清理过程自动完成,采用编程实现。

11.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述内表面清理作业头(17)、外表面清理作业头(16)和槽口清理作业头(18)作业区域为加热器上部的加热圈表面。

12.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述工业吸尘器(4)用于收集清理过程中产生的粉尘,工业吸尘器(4)安装于作业车上,作业时将工业吸尘器(4)的吸尘口与移动作业头固定,在移动作业头运行过程中实现对杂质粉尘的收集。

13.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述齿圈(11)与旋转电机(10)的传动方式为齿轮传动,齿圈(11)通过旋转架(13)与定位机架(9)的转轴连接。

14.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述外表面清理作业头(16)与内表面清理作业头(17)共用一套升降电机(15)和直线模组(14),槽口清理作业头(18)单独使用一套升降电机(15)和直线模组(14)。

15.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述槽口清理作业头(18)和内表面清理作业头(17)在作业时位于加热器内圈,外表面清理作业头(16)在作业时位于加热器外圈。

16.根据权利要求1所述的一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,其特征在于:所述定位机架(9)与S型拖链(8)、旋转电机(10)、齿圈(11)、齿圈支撑架(12)、旋转架(13)、直线模组(14)、升降电机(15)、外表面清理作业头(16)、内表面清理作业头(17)、槽口清理作业头(18)固定连接,在作业车移动时,定位机架(9)置于电动底盘(2)上,在作业车作业时,由电动提升机(6)将定位机架(9)放置在加热器上。

一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车

技术领域

[0001] 本发明涉及机械领域,特别是涉及一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车。

背景技术

[0002] 热场是直拉硅单晶生长设备的重要组成部分,通常由加热器、坩埚、侧保温、热屏和底保温等部件组成。加热器是热场的核心功能元件,其主要作用是在晶体生长的熔晶流程中提供持续稳定的热量使多晶硅料能够顺利的融化,而在放肩至收尾的流程中产生维持硅料呈融化状态的温度分布,并且使固液界面产生大小合适的轴向温度梯度,从而保持硅单晶能够正常稳定的进行生长。

[0003] 单晶炉在运行一炉后,需要进行拆炉清理,清除附着在加热器上的碳化硅、硅蒸汽、黄色氧化物等杂质。目前,工人采用百洁布擦拭的方式来进行杂质清理,同时用吸尘器来进行粉尘清理,清理过程中容易造成扬尘,存在操作效率低、作业时间长、清理质量较差、作业区杂质粉尘污染重且工作强度大等痛点,因此,需开发专用设备来改善加热器清理效果,降低劳动强度。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,用以解决清理加热器上附着的杂质自动化程度较低问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供的技术方案为:一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,包括:中控台1、电动底盘2、定位杆3、工业吸尘器4、支撑架5、电动提升机6、吊绳7、S型拖链8、定位机架9、旋转电机10、齿圈11、齿圈支撑架12、旋转架13、直线模组14、升降电机15、外表面清理作业头16、内表面清理作业头17、槽口清理作业头18。

[0006] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述电动底盘,分别与定位杆、工业吸尘器、中控台、电动提升机、支撑架、吊绳、S型拖链、定位机架、旋转电机、齿圈、齿圈支撑架、旋转架、直线模组、升降电机、外表面清理作业头、内表面清理作业头、槽口清理作业头相连,将清理设备、控制单元、吸尘器、吊装搬运设备集成于一体。

[0007] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述外表面清理作业头、内表面清理作业头、槽口清理作业头,配合吸尘器可完全实现加热器上附着杂质的自动清理及收集,通过在清理过程中控制毛刷转速及毛刷与加热器表面间的接触应力,有效控制清理的质量。

[0008] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述作业车的定位过程分为粗定位与精定位,粗定位操作一共分为两步,第一步是操作人员将作业车开到炉子外围指定区域,利用单晶炉的炉体外壳进行粗定位,在确定现场满足作业要求后,将作业车上定位杆伸出,打开作业车支撑架,调节支撑角度,使电动提升机工作

时能够保证作业车稳定,操作者通过手脉完成作业车的粗定位。

[0009] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述作业车的定位过程分为粗定位与精定位,粗定位操作一共分为两步,第二步是操作人员通过手脉控制电动提升机将设备吊起,使电动提升机旋转 to 加热器方向,旋转到位后电动提升机伸出摆臂,使清理设备与加热器目测初步同心,控制电动提升机缓慢落下,落下过程手扶持设备,辅助设备定位。

[0010] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述作业车的定位过程分为粗定位与精定位,精定位是由设备内置程序自动完成,程序启动后,升降电机带动槽口清理作业头沿直线模组下降,在下降到预设高度后,旋转电机带动槽口清理作业头沿加热器内壁旋转,同时槽口清理作业头沿加热器径向缓慢伸出接近加热器,通过碰触找到并定位于加热器的指定槽口处,完成精定位操作。

[0011] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述外表面清理作业头、内表面清理作业头、槽口清理作业头的清理结构部分,外表面清理作业头与内表面清理作业头采用面刷,面刷用于清理加热器内外表面杂质,槽口清理作业头采用辊刷,辊刷用于清理加热器槽口表面杂质,面刷与辊刷平行于地面方向进行安装,通过设计面刷与辊刷的高度、毛长、转向和转速,可实现对内表面、外表面及槽口的整体清理。

[0012] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述外表面清理作业头与内表面清理作业头对向安装在旋转架的一端,槽口清理作业头单独安装在旋转架另一端。

[0013] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述齿圈是为满足移动式清理需求,在旋转电机驱动下齿圈作周向运动,由齿圈支撑架确保运动平稳、顺滑,齿圈支撑架共有四组,分别固定在定位机架四周,每组齿圈支撑架由上下两个支撑块和一个支架组成,齿圈与三个移动作业头通过旋转架固定连接,齿圈旋转带动三个移动作业头沿加热器做圆周运动。

[0014] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述内表面清理作业头、外表面清理作业头和槽口清理作业头可实现加热器槽口和内外表面同时清理,内表面清理作业头沿加热器内表面运动,外表面清理作业头沿加热器外表面运动,槽口清理作业头沿加热器槽口运动,加热器有上下两个槽口,上槽口清理完成后需要旋转电机回转,开始清理下槽口,实现内外表面与槽口清理,整个清理过程自动完成,采用编程实现。

[0015] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述内表面清理作业头、外表面清理作业头和槽口清理作业头作业区域为加热器上部的加热圈表面。

[0016] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述工业吸尘器用于收集清理过程中产生的粉尘,工业吸尘器安装于作业车上,作业时将工业吸尘器的吸尘口与移动作业头固定,在移动作业头运行过程中实现对杂质粉尘的收集。

[0017] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述齿圈与旋转电机的传动方式为齿轮传动,齿圈通过旋转架与定位机架的转轴连接。

[0018] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述外表面清理作业头与内表面清理作业头共用一套升降电机和直线模组,槽口清理作业头单独使用一套升降电机和直线模组。

[0019] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述槽口清理作业头和内表面清理作业头在作业时位于加热器内圈,外表面清理作业头在作业时位于加热器外圈。

[0020] 优选地,在上述一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中,所述定位机架与S型拖链、旋转电机、齿圈、齿圈支撑架、旋转架、直线模组、升降电机、外表面清理作业头、内表面清理作业头、槽口清理作业头固定连接,在作业车移动时,定位机架置于电动底盘上,在作业车作业时,由电动提升机将定位机架放置在加热器上。

[0021] 本发明一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车中与现有技术的不同之处在于,本发明一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车是设计一种移动式加热器清理车,可完全实现加热器上附着杂质的自动清理及收集,结合清理过程中控制毛刷转速及毛刷与加热器表面间的接触应力,能有效控制清理的质量,取代人工清理。

[0022] 相比于传统加热器清理方法,本发明能够实现加热器的自动清理,极大提高生产效率,消除对作业环境的影响,因此,本发明具备很高的推广价值及应用前景。

[0023] 下面结合附图对本发明:一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车作进一步说明。

附图说明

[0024] 图1为本发明一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车技术方案的装配关系图。

[0025] 图1中:中控台1、电动底盘2、定位杆3、工业吸尘器4、支撑架5、电动提升机6、吊绳7、S型拖链8、定位机架9、齿圈11、齿圈支撑架12、槽口清理作业头18。

[0026] 图2为本发明一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车技术方案的局部示意图。

[0027] 图2中:旋转电机10、旋转架13、直线模组14、升降电机15、外表面清理作业头16、内表面清理作业头17、槽口清理作业头18。

[0028] 图3为本发明一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车技术方案的内表面清理作业头和外表面清理作业头示意图。

[0029] 图3中:工业吸尘器4、外表面清理作业头16、内表面清理作业头17。

[0030] 图4为本发明一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车技术方案的清理对象。

[0031] 图5为本发明一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车技术方案的俯视图。

具体实施方案

[0032] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0033] 如图1所示,本发明的技术方案:一种用于单晶炉内加热器附着杂质就地清理的特种作业车,包括:中控台1、电动底盘2、定位杆3、工业吸尘器4、支撑架5、电动提升机6、吊绳7、S型拖链8、定位机架9、旋转电机10、齿圈11、齿圈支撑架12、旋转架13、直线模组14、升降电机15、外表面清理作业头16、内表面清理作业头17、槽口清理作业头18。

[0034] 如图1所示,电动底盘2,分别与定位杆3、工业吸尘器4、中控台1、电动提升机6、支撑架5、吊绳7、S型拖链8、定位机架9、旋转电机10、齿圈11、齿圈支撑架12、旋转架13、直线模组14、升降电机15、外表面清理作业头16、内表面清理作业头17、槽口清理作业头18相连,将清理设备、控制单元、吸尘器、吊装搬运设备集成于一体。

[0035] 如图1、图5所示,作业车的定位过程分为粗定位与精定位,粗定位操作一共分为两步,第一步是操作人员将作业车开到炉子外围指定区域,利用单晶炉的炉体外壳进行粗定位,在确定现场满足作业要求后,将作业车上定位杆3伸出,打开作业车支撑架5,调节支撑角度,使电动提升机6工作时能够保证作业车稳定,操作者通过手脉完成作业车的粗定位。

[0036] 如图1、图5所示,作业车的定位过程分为粗定位与精定位,在粗定位操作中,第二步是操作人员通过手脉控制电动提升机6将定位机架9吊起,使电动提升机6旋转到加热器方向,旋转到位后电动提升机6伸出摆臂,使定位机架9与加热器目测初步同心,控制电动提升机6缓慢落下,落下过程手扶持设备,辅助设备定位。

[0037] 如图1、图2所示,作业车的定位过程分为粗定位与精定位,精定位是由设备内置程序自动完成,程序启动后,升降电机15带动槽口清理作业头18沿直线模组14下降,在下降到预设高度后,旋转电机10带动槽口清理作业头18沿加热器内壁旋转,同时槽口清理作业头18沿加热器径向缓慢伸出接近加热器,通过碰触找到并定位于加热器的指定槽口处,完成精定位操作。

[0038] 如图2所示,内表面清理作业头17、外表面清理作业头16和槽口清理作业头18可实现加热器槽口和内外表面同时清理,内表面清理作业头17沿加热器内表面运动,外表面清理作业头16沿加热器外表面运动,槽口清理作业头18沿加热器槽口运动,加热器有上下两个槽口,上槽口清理完成后需要旋转电机10回转,开始清理下槽口,实现内外表面与槽口清理,整个清理过程自动完成,采用编程实现。

[0039] 如图2所示,外表面清理作业头16与内表面清理作业头17对向安装在旋转架13的一端,槽口清理作业头18单独安装在旋转架13另一端,内表面清理作业头17与外表面清理作业头16由升降电机15驱动沿直线模组14一起上下运动,槽口清理作业头18独立上下运动。

[0040] 如图2所示,外表面清理作业头16、内表面清理作业头17、槽口清理作业头18的清理结构部分,外表面清理作业头16与内表面清理作业头17采用面刷,面刷用于清理加热器内外表面杂质,槽口清理作业头18采用辊刷,辊刷用于清理加热器槽口表面杂质,面刷与辊刷平行于地面方向进行安装,通过设计面刷与辊刷的高度、毛长、转向和转速,可实现对内表面、外表面及槽口的整体清理。

[0041] 如图2、图3所示,外表面清理作业头16、内表面清理作业头17、槽口清理作业头18,配合工业吸尘器4可完全实现加热器上附着杂质的自动清理及收集,通过在清理过程中控制毛刷转速及毛刷与加热器表面间的接触应力,有效控制清理的质量。

[0042] 如图3所示,所述工业吸尘器4用于收集清理过程中产生的粉尘,工业吸尘器4安装

于电动底盘2上,作业时将工业吸尘器4的吸尘口与外表面清理作业头16固定,在作业过程中实现对杂质粉尘的收集。

[0043] 如图1、图2所示,齿圈11是为满足移动式清理需求,在旋转电机10驱动下齿圈11作周向运动,由齿圈支撑架12确保运动平稳、顺滑,齿圈支撑架12共有四组,分别固定在定位机架9四周,每组齿圈支撑架12由上下两个支撑块和一个支架组成,齿圈11与三个移动作业头通过旋转架13固定连接,齿圈11旋转带动三个移动作业头沿加热器做圆周运动。

[0044] 如图4所示,内表面清理作业头17、外表面清理作业头16和槽口清理作业头18作业区域为加热器上部的S型加热圈表面,即图4虚线框选位置。

[0045] 如图2所示,齿圈11与旋转电机10的传动方式为齿轮传动,齿圈11通过旋转架13与定位机架9的转轴连接,齿轮传动具有较高的传动精度,便于槽口清理作业头18精准移动。

[0046] 如图2所示,外表面清理作业头16与内表面清理作业头17共用一套升降电机15和直线模组14,槽口清理作业头18单独使用一套升降电机15和直线模组14,针对不同作业面独立上下运动,可以同时清理加热器的内表面、外表面及槽口,提高作业效率。

[0047] 如图1、图2所示,槽口清理作业头18和内表面清理作业头17在作业时位于加热器内圈,外表面清理作业头16在作业时位于加热器外圈。

[0048] 如图1、图5所示,定位机架9与S型拖链8、旋转电机10、齿圈11、齿圈支撑架12、旋转架13、直线模组14、升降电机15、外表面清理作业头16、内表面清理作业头17、槽口清理作业头18固定连接,在作业车移动时,定位机架9置于电动底盘2上,在作业车作业时,由电动提升机6将定位机架9放置在加热器上。

[0049] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,不应视为对本发明的限制,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

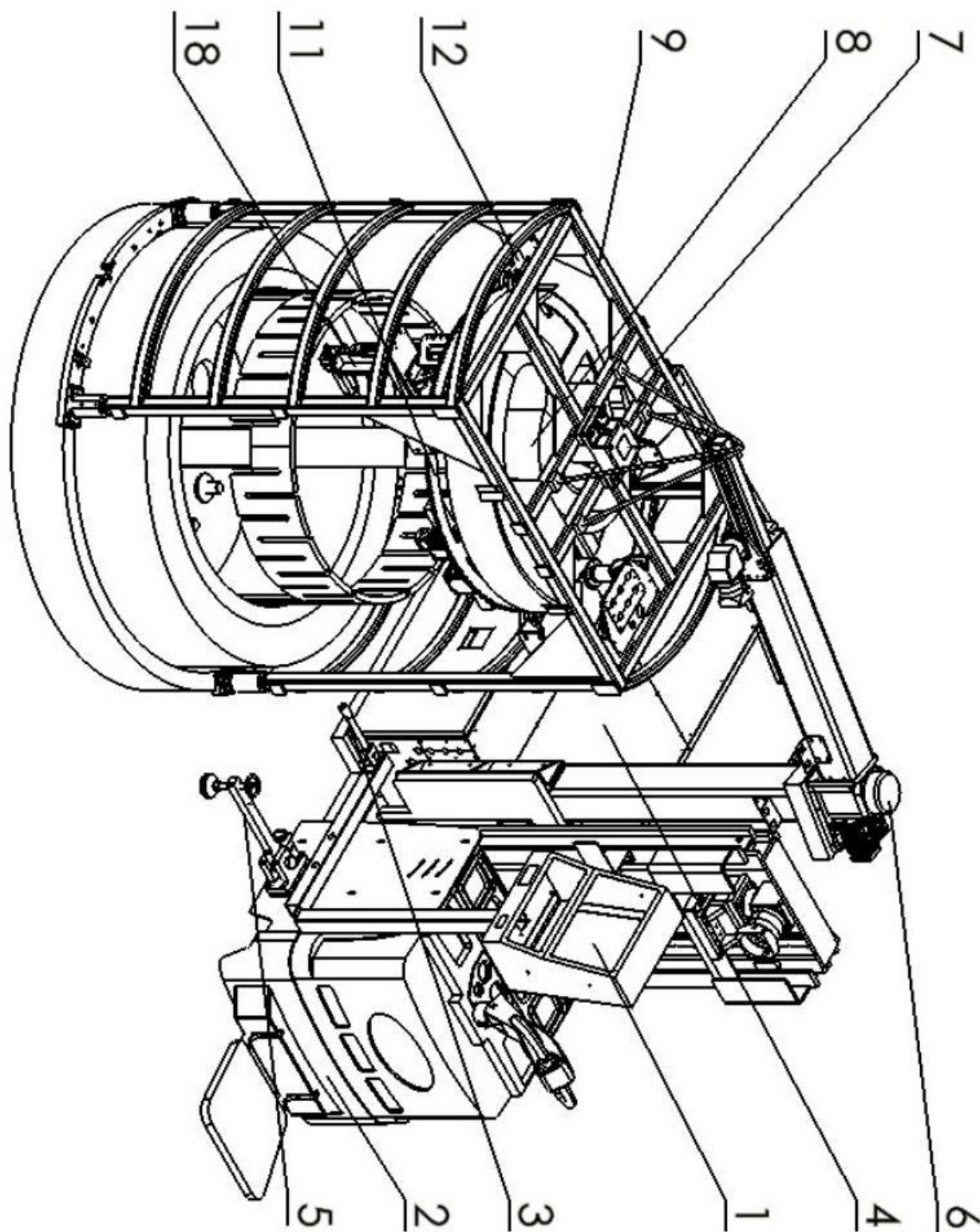


图 1

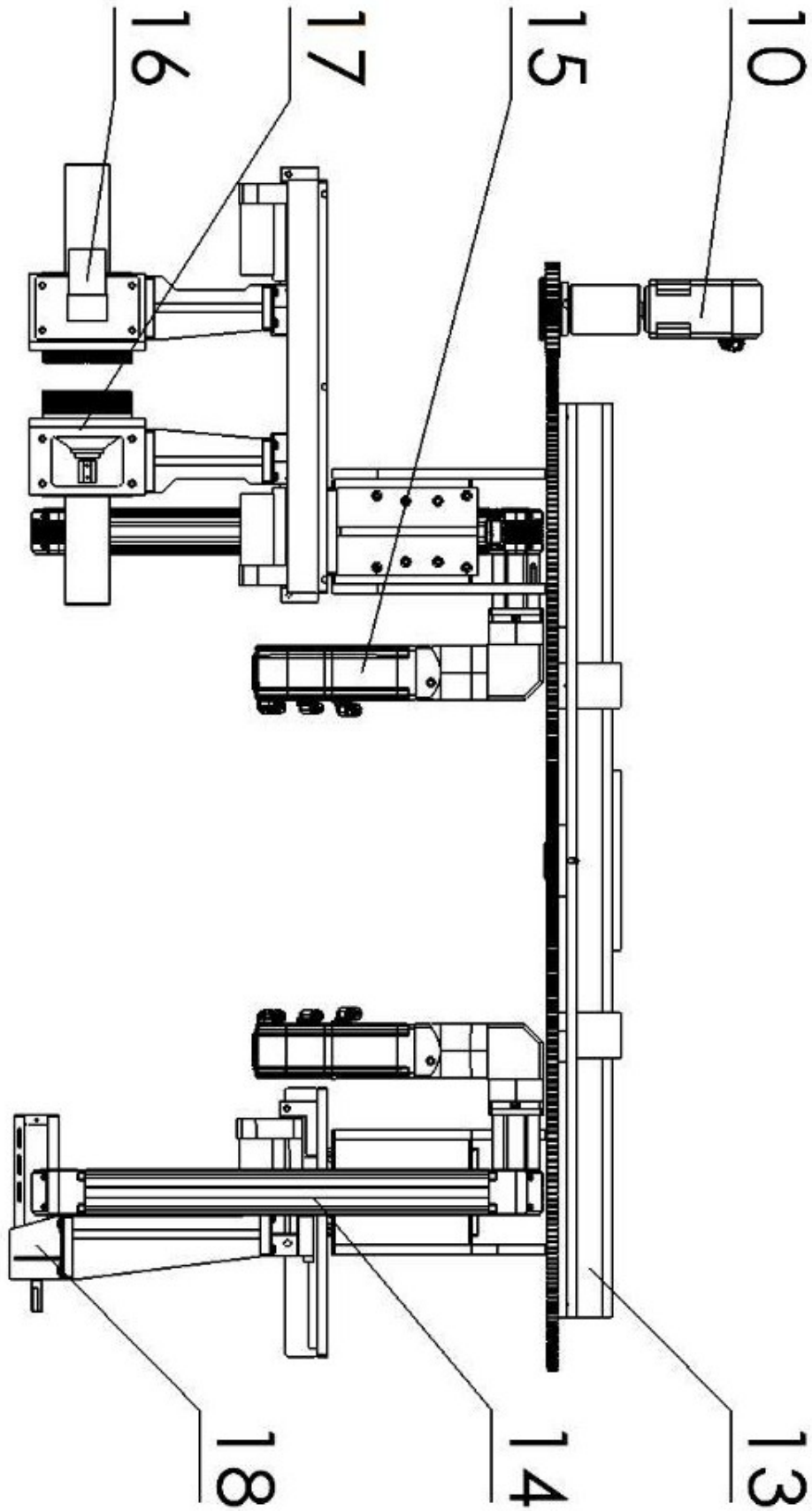


图 2

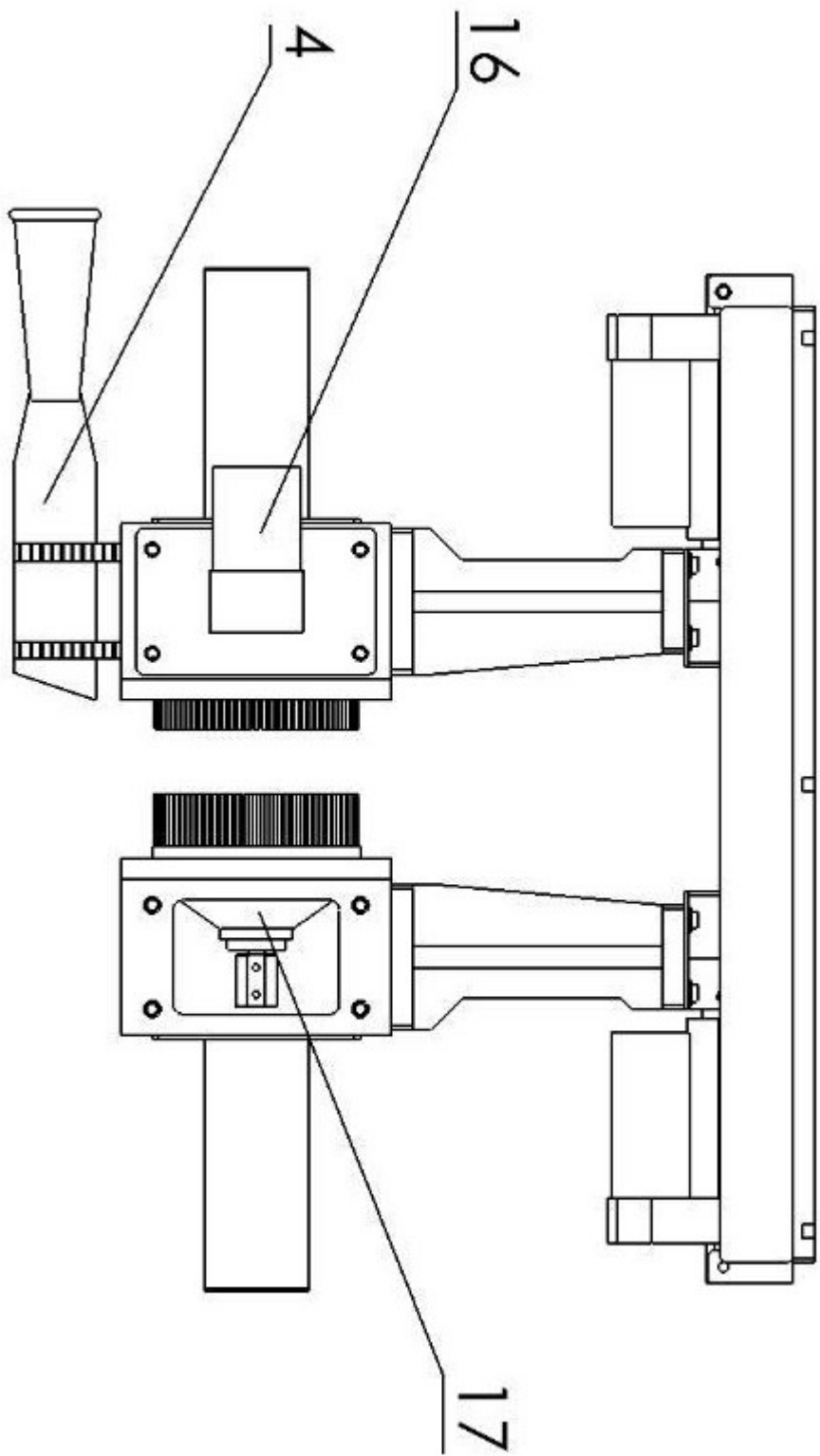


图 3

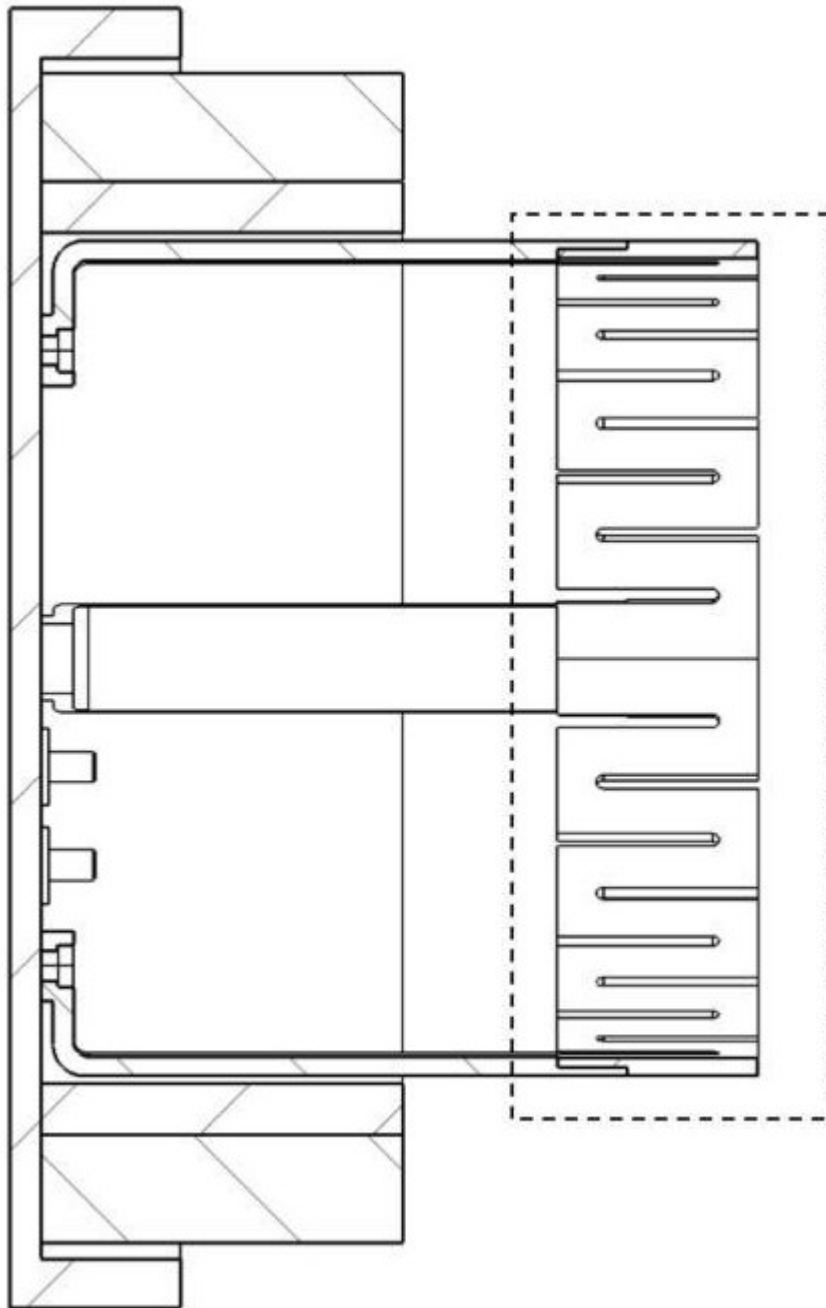


图 4

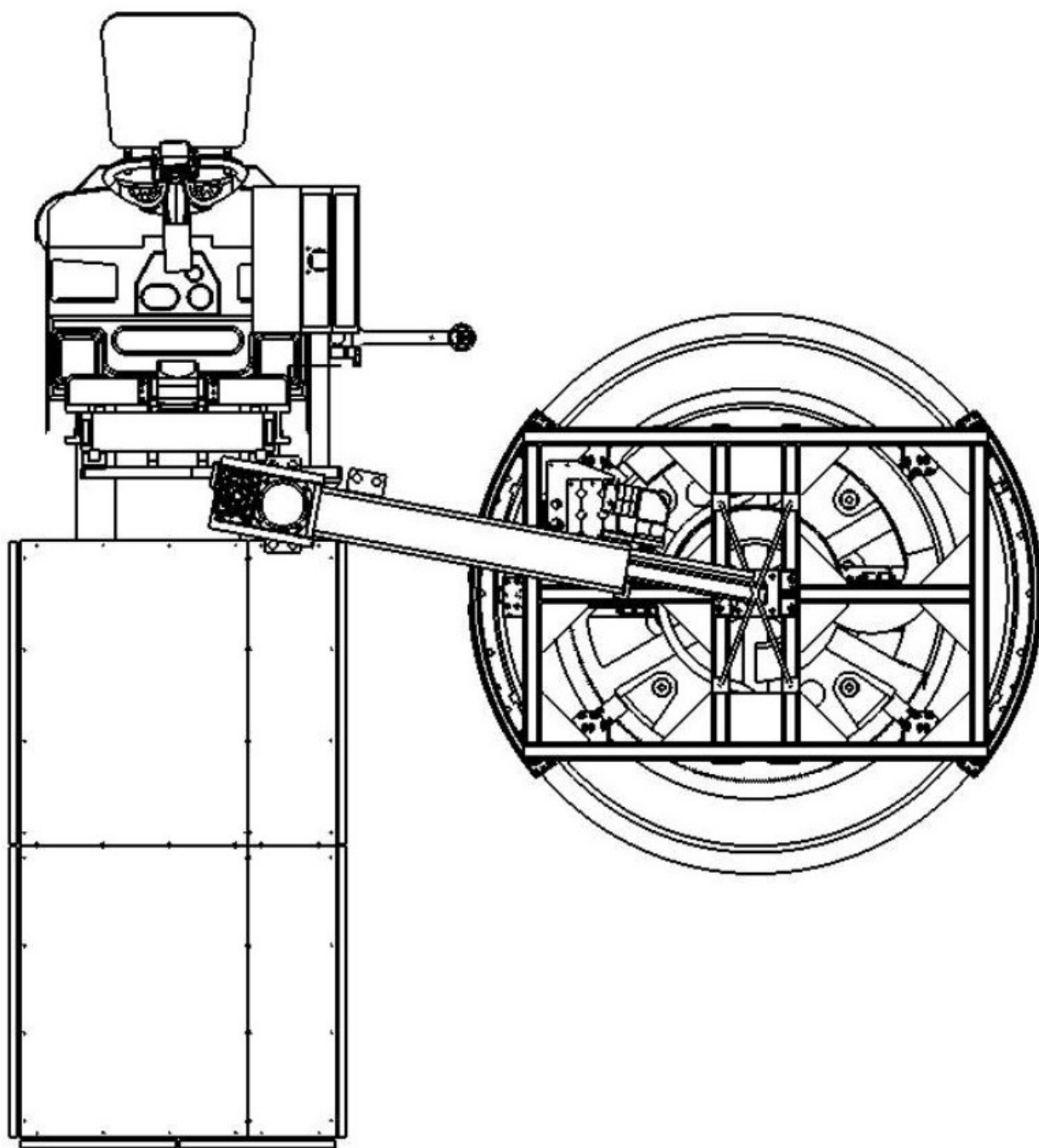


图 5