



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104377154 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201410605136.5

H01L 21/673(2006.01)

(22)申请日 2014.11.03

H01L 31/18(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104377154 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(73)专利权人 江阴方艾机器人有限公司

地址 214442 江苏省无锡市江阴市临港经济开发区镇澄路588号

(56)对比文件

CN 204243015 U, 2015.04.01,

CN 103681420 A, 2014.03.26,

CN 103681420 A, 2014.03.26,

CN 201756346 U, 2011.03.09,

CN 103035555 A, 2013.04.10,

审查员 李静

(72)发明人 李长英 陈光 高玉良

(74)专利代理机构 江阴市扬子专利代理事务所

(普通合伙) 32309

代理人 陈强

(51)Int. Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

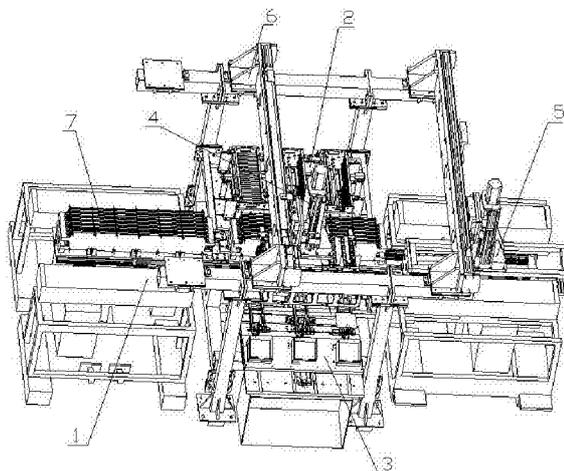
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

管式PECVD石墨舟装卸片系统及其工艺

(57)摘要

本发明涉及一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,所述系统包含有:石墨舟移送机构(1),运载石墨舟进行水平移动;硅片上料机构(2),将待加工硅片提取出花篮;硅片卸料机构(3),对加工好的硅片进行翻转卸料;硅片抓取移栽机构(4),对硅片进行吸附并以直线运动进行移栽;石墨舟装卸机构(5),对石墨舟进行装卸。本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,定位精确且生产效率高。



1. 一种管式PECVD石墨舟装卸片工艺,其特征在于:所述工艺通过一种管式PECVD石墨舟装卸片系统实现,所述系统包含有:

石墨舟移送机构(1),运载石墨舟进行水平移动;

硅片上料机构(2),将待加工硅片提取出花篮;

硅片卸料机构(3),对加工好的硅片进行翻转卸料;

硅片抓取移栽机构(4),对硅片进行吸附并以直线运动进行移栽;

石墨舟装卸机构(5),对石墨舟进行装卸;

所述石墨舟装卸机构(5)包含有通过直线导轨滑动连接于龙门架(6)横梁上的滑移块(5.1),所述滑移块(5.1)上通过直线导轨竖向滑动连接有升降板(5.2),所述升降板(5.2)底部水平连接有石墨舟抓手(5.3);

所述石墨舟移送机构(1)包含有安装于支架(1.1)上的轨道槽板(1.2),所述轨道槽板(1.2)内沿其长度方向安装有两条直线导轨(1.3),所述直线导轨(1.3)的滑块上安装有移送载板(1.4),石墨舟安放于上述移送载板(1.4)上;

所述硅片抓取移栽机构(4)包含有沿龙门架(6)横梁长度方向设置的两组抓手用直线导轨(4.1),所述抓手用直线导轨(4.1)的滑块与抓手滑板(4.2)相连接,所述抓手滑板(4.2)上竖向滑动连接有一“L”形升降板(4.5);所述“L”形升降板(4.5)的底板上竖向安装有一旋转电机(4.8),该旋转电机(4.8)的转轴上连接有一抓手吸盘架(4.9),所述抓手吸盘架(4.9)底部安装有三组吸盘(4.10);每组吸盘(4.10)设置有20个陶瓷吸盘;

石墨舟移送机构(1)的一侧安装有硅片上料机构(2);所述硅片上料机构(2)包含有上料底板(2.1),所述上料底板(2.1)通过直线导轨水平滑移连接有上料支座(2.2),且上料支座(2.2)的移动方向与石墨舟移送机构(1)上的石墨舟移动方向相垂直;所述上料支座(2.2)上通过直线导轨垂直滑动连接有上料托架(2.3),所述上料托架(2.3)上设置有相互平行的三组卸料定位齿板(2.3.1),且上料托架(2.3)上方设置有物料台(2.4),该物料台(2.4)上设置有供卸料定位齿板(2.3.1)插入的工作槽位(2.4.1),该工作槽位(2.4.1)的左右侧均设置有整理气缸(2.5),整理气缸(2.5)的活塞杆上连接有整理条(2.6);

所述石墨舟移送机构(1)的另一侧安装有硅片卸料机构(3);所述硅片卸料机构(3)包含有卸料支柱(3.1),所述卸料支柱(3.1)上通过直线导轨竖向滑动连接有卸料底板(3.2),所述卸料底板(3.2)上通过卸料托架(3.3)安装有翻转电机(3.4),所述翻转电机(3.4)的转轴与卸料花篮(3.5)相连,所述卸料底板(3.2)旁设置有卸料平台(3.6),该卸料平台(3.6)上通过直线导轨滑动连接有卸料板(3.7),该卸料板(3.7)的一侧设置有用于安放花篮的卸料仓(3.9),另一侧上装有卸料传输带(3.8),且卸料传输带(3.8)位于卸料花篮(3.5)的下方;所述工艺包含有以下步骤:

步骤一、装载有加工好的硅片的石墨舟进行上料区域,石墨舟具有6格装载区,每格装载区装入20片硅片;

步骤二、装载有加工好的硅片的石墨舟移送至工作区域;

步骤三、水平移动抓手至步骤二工作区域的上方,该抓手具有3组,每组20个吸盘;

步骤四、下降抓手至石墨舟内,将石墨舟间隔排列的3格装载区内的总计60片硅片吸附住;

步骤五、抓手带动硅片上升,然后水平移动至卸片处放下硅片;

步骤六、抓手移动至硅片上片区域,抓取未加工的硅片,然后放入步骤四中已经取出硅片的石墨舟的装载区内;

步骤七、石墨舟前行一个装载区的距离,重复步骤三至步骤六,将剩余的60片加工好的硅片至卸片处,并将60片未加工的硅片放入至上述石墨舟装载区内;

步骤八、在进行步骤二至步骤七的同时,另一装载有加工好的硅片的石墨舟进行上料区域;

步骤九、完成步骤七的装载有未加工的硅片的石墨舟移动至下料区域;同时将步骤八中的另一装载有加工好的硅片的石墨舟移动至工作区域。

## 管式PECVD石墨舟装卸片系统及其工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种石墨舟装卸片系统及其工艺,尤其是涉及一种用于管式PECVD中对石墨舟进行自动化高效装卸片的系统及其工艺,属于太阳能光伏生产设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,在晶体硅太阳能电池生产过程中,需在硅片表面通过PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)设备制备一层氮化硅减反射膜,现有的管式PECVD在长膜工序完成后,需人工拉出石墨舟,从石墨舟中取出硅片装入空花篮中(即硅片卸料过程);随后空石墨舟再次进入PECVD炉体前,需重新贴装已完成二次清洗的无反射膜硅片(即硅片上料过程);因石墨舟重、石墨舟电极片夹缝窄,所以常规的人工搬运石墨舟及人工装卸片劳动强度大,生产效率提不上,同时碎片率较高,使得生产成本高;

[0003] 为此,“中国电子科技集团公司第四十八研究所”于2013年11月22日提出了专利申请号为201310592633.1的“一种用于管式PECVD的石墨舟自动装卸片系统”,其利用机械方式进行卸料和上料,但是其硅片抓取移栽机构采用六轴机械人进行,由于六轴机械人结构复杂,且国内无法自主生产六轴机械人,因此其成本高昂;且六轴机械人长时间使用后容易在空间定位上产生误差,使得在抓取过程中对硅片造成损伤;并且受制于六轴机械人的抓取方式,其一次仅能抓取20片硅片,因此其效率还是无法满足大规模生产的需求;且上述常规系统中所用的花篮节距为4.76mm的标准节距,而石墨舟舟片的间距为13.5mm,因此需要采用专门的倒片机对其节距进行整理,从而进一步影响了生产的效率。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种定位精确且生产效率高的管式PECVD石墨舟装卸片系统及其工艺。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,所述系统包含有:

[0006] 石墨舟移送机构,运载石墨舟进行水平移动;

[0007] 硅片上料机构,将待加工硅片提取出花篮;

[0008] 硅片卸料机构,对加工好的硅片进行翻转卸料;

[0009] 硅片抓取移栽机构,对硅片进行吸附并以直线运动进行移栽;

[0010] 石墨舟装卸机构,对石墨舟进行装卸。

[0011] 本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,所述石墨舟移送机构包含有安装于支架上的轨道槽板,所述轨道槽板内沿其长度方向安装有两条直线导轨,所述直线导轨的滑块上安装有移送载板,石墨舟安放于上述移送载板上。

[0012] 本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,所述硅片抓取移栽机构包含有沿龙门架横梁长度方向设置的两组抓手用直线导轨,所述抓手用直线导轨的滑块与抓手滑板相连接,所述抓手滑板上竖向滑动连接有一“L”形升降板;所述“L”形升降板的底板上竖向安装

有一旋转电机,该旋转电机的转轴上连接有一抓手吸盘架,所述抓手吸盘架底部安装有三组吸盘。

[0013] 本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,每组吸盘设置有20个陶瓷吸盘。

[0014] 本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,石墨舟移送机构的一侧安装有硅片上料机构;所述硅片上料机构包含有上料底板,所述上料底板通过直线导轨水平滑动连接至上料支座,且上料支座的移动方向与石墨舟移送机构上的石墨舟移动方向相垂直;所述上料支座上通过直线导轨垂直滑动连接至上料托架,所述上料托架上设置有相互平行的三组卸料定位齿板,且上料托架上方设置有物料台,该物料台上设置有供卸料定位齿板插入的工作槽位,该工作槽位的左右侧均设置有整理气缸,整理气缸的活塞杆上连接有整理条。

[0015] 本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,所述石墨舟移送机构的另一侧安装有硅片卸料机构;所述硅片卸料机构包含有卸料支柱,所述卸料支柱上通过直线导轨竖向滑动连接卸料底板,所述卸料底板上通过卸料托架安装有翻转电机,所述翻转电机的转轴与卸料花篮相连,所述卸料底板旁设置有卸料平台,该卸料平台上通过直线导轨滑动连接卸料板,该卸料板的一侧设置有用于安放花篮的卸料仓,另一侧上装有卸料传输带,且卸料传输带位于卸料花篮的下方。

[0016] 本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片工艺,所述工艺包含有以下步骤:

[0017] 步骤一、装载有加工好的硅片的石墨舟进行上料区域,石墨舟具有6格装载区,每格装载区装入20片硅片;

[0018] 步骤二、装载有加工好的硅片的石墨舟移送至工作区域;

[0019] 步骤三、水平移动抓手至步骤二工作区域的上方,该抓手具有3组,每组20个吸盘;

[0020] 步骤四、下降抓手至石墨舟内,将石墨舟间隔排列的3格装载区内的总计60片硅片吸附住;

[0021] 步骤五、抓手带动硅片上升,然后水平移动至卸片处放下硅片;

[0022] 步骤六、抓手移动至硅片上片区域,抓取未加工的硅片,然后放入步骤四中已经取出硅片的石墨舟的装载区内;

[0023] 步骤七、石墨舟前行一个装载区的距离,重复步骤三至步骤六,将剩余的60片加工好的硅片至卸片处,并将60片未加工的硅片放入至上述石墨舟装载区内;

[0024] 步骤八、在进行步骤二至步骤七的同时,另一装载有加工好的硅片的石墨舟进行上料区域;

[0025] 步骤九、完成步骤七的装载有未加工的硅片的石墨舟移动至下料区域;同时将步骤八中的另一装载有加工好的硅片的石墨舟移动至工作区域。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0027] 本发明利用直线导轨移动方式替代传动的六轴机械手的全方位旋转,用直线位移代替360°空间转移,移动准确率更高,抓取精确更高;同时,直线移动效率也更高;并且花篮采用4.5mm的节距取代原先的标准节距,因此面对13.5mm的石墨舟,无需进行倒片机进行节距调整,使得整个系统结构更为简单、工艺更为简洁流畅;并且,同时,采用3组吸盘,同时可以吸附60片硅片,相比于常规的20片吸附方式,效率大为提高;综上所述,采用本发明系统后,生产效率大为提高,有助于企业降低生产成本,提高产品的市场竞争力。

## 附图说明

- [0028] 图1为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的结构示意图。
- [0029] 图2为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的石墨舟移送机构的结构示意图。
- [0030] 图3为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的硅片抓取移栽机构的结构示意图。
- [0031] 图4为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的硅片上料机构的结构示意图。
- [0032] 图5为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的图4的侧视图。
- [0033] 图6为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的硅片卸料机构的结构示意图。
- [0034] 图7为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的图6的侧视图。
- [0035] 图8为本发明一种管式PECVD石墨舟装卸片系统的石墨舟装卸机构的结构示意图。
- [0036] 其中：
- [0037] 石墨舟移送机构1、硅片上料机构2、硅片卸料机构3、硅片抓取移栽机构4、石墨舟装卸机构5、龙门架6、石墨舟7；
- [0038] 支架1.1、轨道槽板1.2、直线导轨1.3、移送载板1.4；
- [0039] 上料底座2.1、上料支座2.2、上料托架2.3、物料台2.4、整理气缸2.5、整理条2.6；
- [0040] 卸料定位齿板2.3.1；
- [0041] 工作槽位2.4.1、垫板2.4.2；
- [0042] 卸料支柱3.1、卸料底板3.2、卸料托架3.3、翻转电机3.4、卸料花篮3.5、卸料平台3.6、卸料板3.7、卸料传输带3.8、卸料仓3.9；
- [0043] 抓手用直线导轨4.1、抓手滑板4.2、抓手电机4.3、抓手丝杆4.4、升降板4.5、升降用直线导轨4.6(该直线导轨安装与背面,图3中仅为示意该直线导轨在此处背面)、升降电机4.7、旋转电机4.8、抓手吸盘架4.9、吸盘4.10；
- [0044] 滑移块5.1、升降板5.2、石墨舟抓手5.3。

## 具体实施方式

- [0045] 参见图1~8,本发明涉及的一种管式PECVD石墨舟装卸片系统,所述系统包含有石墨舟移送机构1、硅片上料机构2、硅片卸料机构3、硅片抓取移栽机构4和石墨舟装卸机构5,
- [0046] 参见图2,所述石墨舟移送机构1包含有安装于支架1.1上的轨道槽板1.2,所述轨道槽板1.2内沿其长度方向安装有两条直线导轨1.3,所述直线导轨1.3的滑块上安装有移送载板1.4,石墨舟安放于上述移送载板1.4上,优选的,上述移送载板1.4安装有定位机构对石墨舟进行定位及固定,该定位机构包含有由多个定位块构成的框形结构,所述石墨舟放置于该框形结构内,且定位块上安装有夹紧气缸,当石墨舟放置于定位块上后,启动夹紧气缸,从而对石墨舟起到定位和夹紧的作用;同时,对于移送载板1.4采用丝杆驱动方式对其进行平移驱动,驱动电机安装于轨道槽板1.2中,驱动电机的驱动轴与一丝杆相连接,该丝杆旋置于移送载板1.4上,从而实现丝杆驱动配合;
- [0047] 参见图1,所述石墨舟移送机构1上架设有龙门架6(优选的,该龙门架6设置有前后两个,前后两个龙门架6上均安装有石墨舟装卸机构5,分别用于装、卸石墨舟),所述龙门架6的横梁上安装有硅片抓取移栽机构4(该硅片抓取移栽机构4安装于位于前方的龙门架6

上)；

[0048] 参见图3,所述硅片抓取移栽机构4包含有沿龙门架6横梁长度方向设置的两组抓手用直线导轨4.1,所述抓手用直线导轨4.1的滑块与抓手滑板4.2相连接(具体的,该抓手滑板4.2同样通过丝杆方式进行驱动,安装于龙门架6横梁上的抓手机电4.3驱动抓手丝杆4.4,该抓手丝杆4.4旋置于上述抓手滑板4.2,从而实现抓手滑板4.2的平移),所述抓手滑板4.2上竖向滑动连接有一“L”形升降板4.5(具体的讲,此时“L”形升降板4.5的侧板上竖向安装有升降用直线导轨4.6,该升降用直线导轨4.6的滑块连接于抓手滑板4.2上,上述“L”形升降板4.5侧板顶部安装的升降电机4.7驱动一丝杆,该丝杆旋置于上述抓手滑板4.2上,从而实现升降板4.5与抓手滑板4.2的滑动连接,当然,该滑动连接的方式仅为一优化方案,本领域的技术人员所采用的其他任何形式的连接方式,均在本专利的保护范围之内),所述“L”形升降板4.5的底板上竖向安装有一旋转电机4.8,该旋转电机4.8的转轴上连接有一抓手吸盘架4.9,所述抓手吸盘架4.9底部安装有三组吸盘4.10,每组吸盘4.10设置有20个陶瓷吸盘;

[0049] 参见图1,所述石墨舟移送机构1的两侧分别安装有硅片上料机构2和硅片卸料机构3,

[0050] 参见图4和图5,所述硅片上料机构2包含有上料底板2.1,所述上料底板2.1通过直线导轨水平滑动连接在上料支座2.2,且上料支座2.2的移动方向与石墨舟移送机构1上的石墨舟移动方向相垂直;所述上料支座2.2上通过直线导轨垂直滑动连接在上料托架2.3,所述上料托架2.3上设置有相互平行的三组卸料定位齿板2.3.1,且上料托架2.3上方设置有物料台2.4,该物料台2.4上设置有供卸料定位齿板2.3.1插入的工作槽位2.4.1,工作槽位2.4.1上用于放置装载有待加工硅片的花篮(所述花篮节距为4.5mm,此时每隔三片取一片即可实现13.5mm的节距,省去了倒片机构以及该道工序,从而大大提供了生产效率),且工作槽位2.4.1前后侧设置有卡位件以及夹紧气缸,用于对花篮进行定位和夹紧,该工作槽位2.4.1的左右侧均通过垫板2.4.2设置有整理气缸2.5,整理气缸2.5的活塞杆上连接有与花篮长度方向相平行的整理条2.6;

[0051] 具体的讲,上述上料底板2.1与上料支座2.2的水平滑动连接,上料支座2.2与上料托架2.3的垂直滑动连接,均通过由电机带动的丝杆驱动方式提供动力,其结构与上述硅片抓取移栽机构4中的水平以及竖向直线运动方式均类似,此处不再赘述;

[0052] 参见图6和图7,所述硅片卸料机构3包含有卸料支柱3.1,所述卸料支柱3.1上通过直线导轨竖向滑动连接有卸料底板3.2,所述卸料底板3.2上通过卸料托架3.3安装有翻转电机3.4,所述翻转电机3.4的转轴与卸料花篮3.5相连,从而使得翻转电机3.4能够驱动卸料花篮3.5旋转90°后至垂直状态;所述卸料底板3.2旁设置有卸料平台3.6,该卸料平台3.6上通过直线导轨滑动连接有卸料板3.7,该卸料板3.7的一侧设置有用于安放花篮的卸料仓3.9,另一侧上装有卸料传输带3.8,且卸料传输带3.8位于卸料花篮3.5的下方;

[0053] 参见图8,所述石墨舟装卸机构5,所述石墨舟装卸机构5包含有通过直线导轨滑动连接于龙门架6横梁上的滑块5.1,所述滑块5.1上通过直线导轨竖向滑动连接有升降板5.2,所述升降板5.2底部水平连接有石墨舟抓手5.3,所述石墨舟抓手5.3呈一倒置的“U”形机构;

[0054] 需要注意的是:上述所有直线运动均通过直线导轨实现,其动力驱动方式为由电

机驱动的丝杆进行；

[0055] 本发明还涉及一种管式PECVD石墨舟装卸片工艺,其工艺为:

[0056] 步骤一、装载有加工好的硅片的石墨舟进行上料区域,石墨舟具有6格装载区,每格装载区装入20片硅片;

[0057] 步骤二、装载有加工好的硅片的石墨舟移送至工作区域;

[0058] 步骤三、水平移动抓手至步骤二工作区域的上方,该抓手具有3组,每组20个吸盘;

[0059] 步骤四、下降抓手至石墨舟内,将石墨舟间隔排列的3格装载区内的总计60片硅片吸附住;

[0060] 步骤五、抓手带动硅片上升,然后水平移动至卸片处放下硅片;

[0061] 步骤六、抓手移动至硅片上片区域,抓取未加工的硅片,然后放入步骤四中已经取出硅片的石墨舟的装载区内;

[0062] 步骤七、石墨舟前行一个装载区的距离,重复步骤三至步骤六,将剩余的60片加工好的硅片至卸片处,并将60片未加工的硅片放入至上述石墨舟装载区内;

[0063] 步骤八、在进行步骤二至步骤七的同时,另一装载有加工好的硅片的石墨舟进行上料区域,进行等待;

[0064] 步骤九、完成步骤七的装载有未加工的硅片的石墨舟移动至下料区域;同时将步骤八中的另一装载有加工好的硅片的石墨舟移动至工作区域;

[0065] 重复上述步骤即可实现一完整的工艺流程,在此工艺中,所有步骤有机结合,且没有相应的浪费等待时间,相比与常规的六轴机械手方式,进一步提高了工作效率,可使得整体工作效率提高至三倍以上;

[0066] 另外:特别需要注意的是,上述具体实施方式仅为本专利的一个优化方案,本领域的技术人员根据上述构思所做的任何改动或改进,均在本专利的保护范围之内。

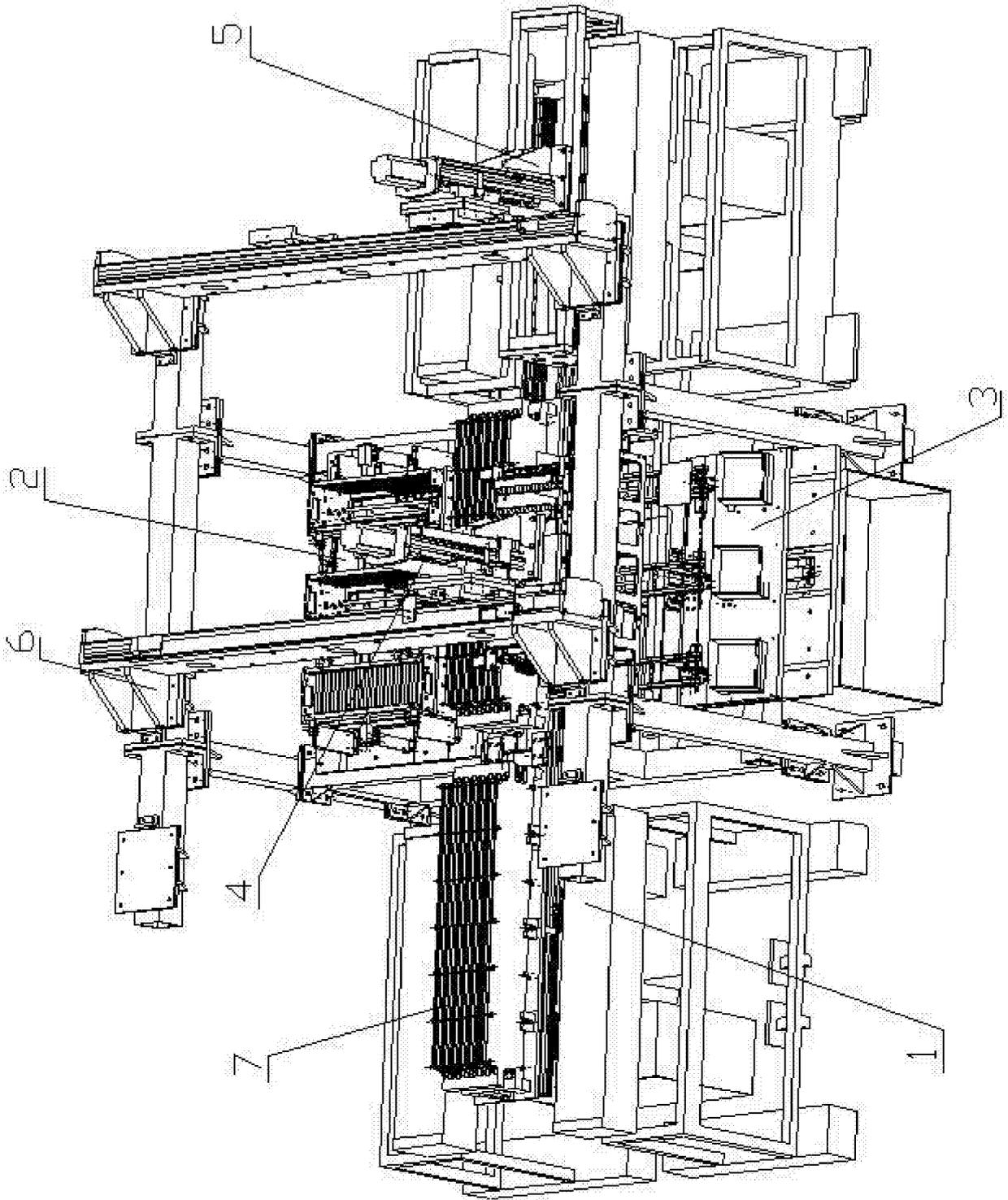


图1

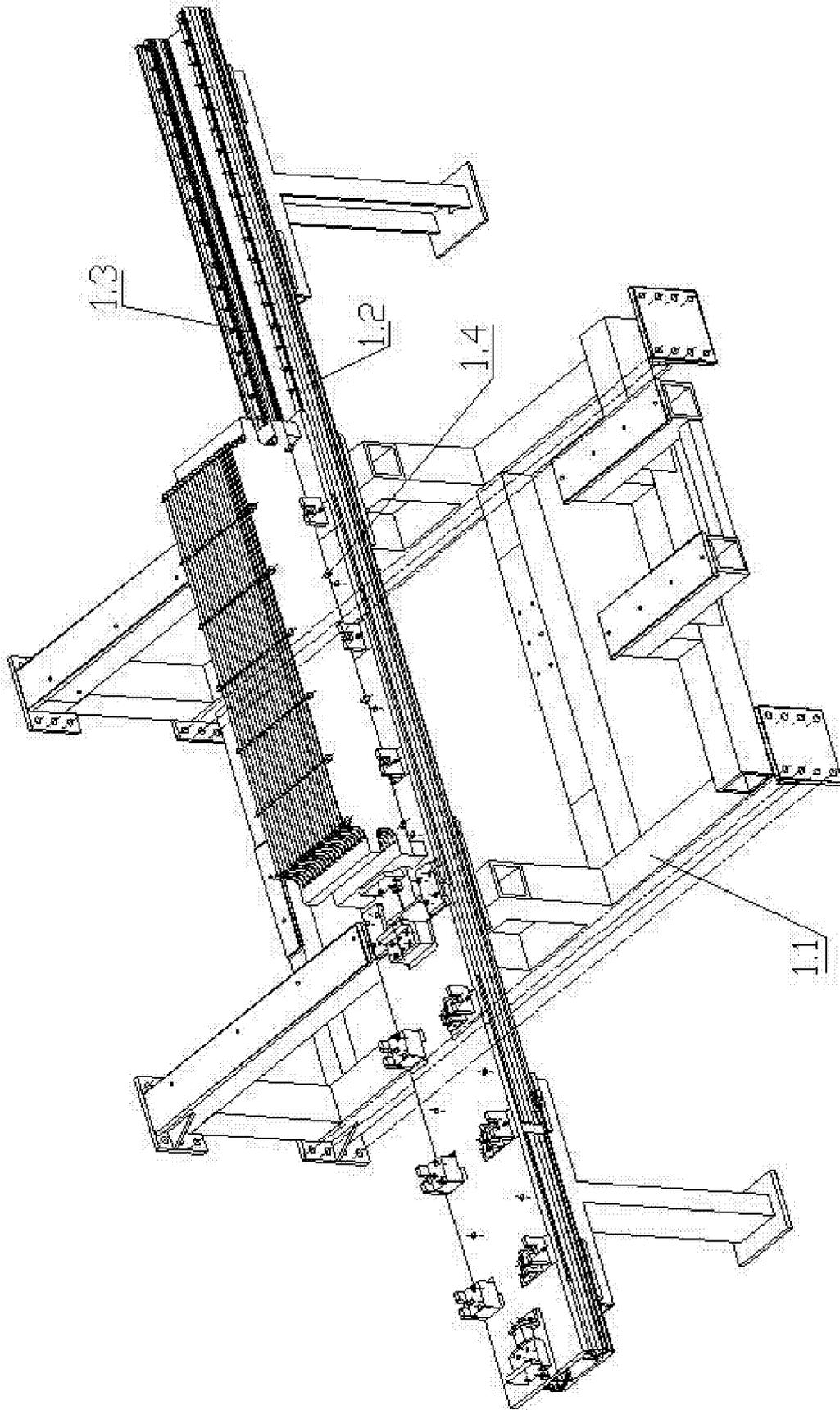


图2

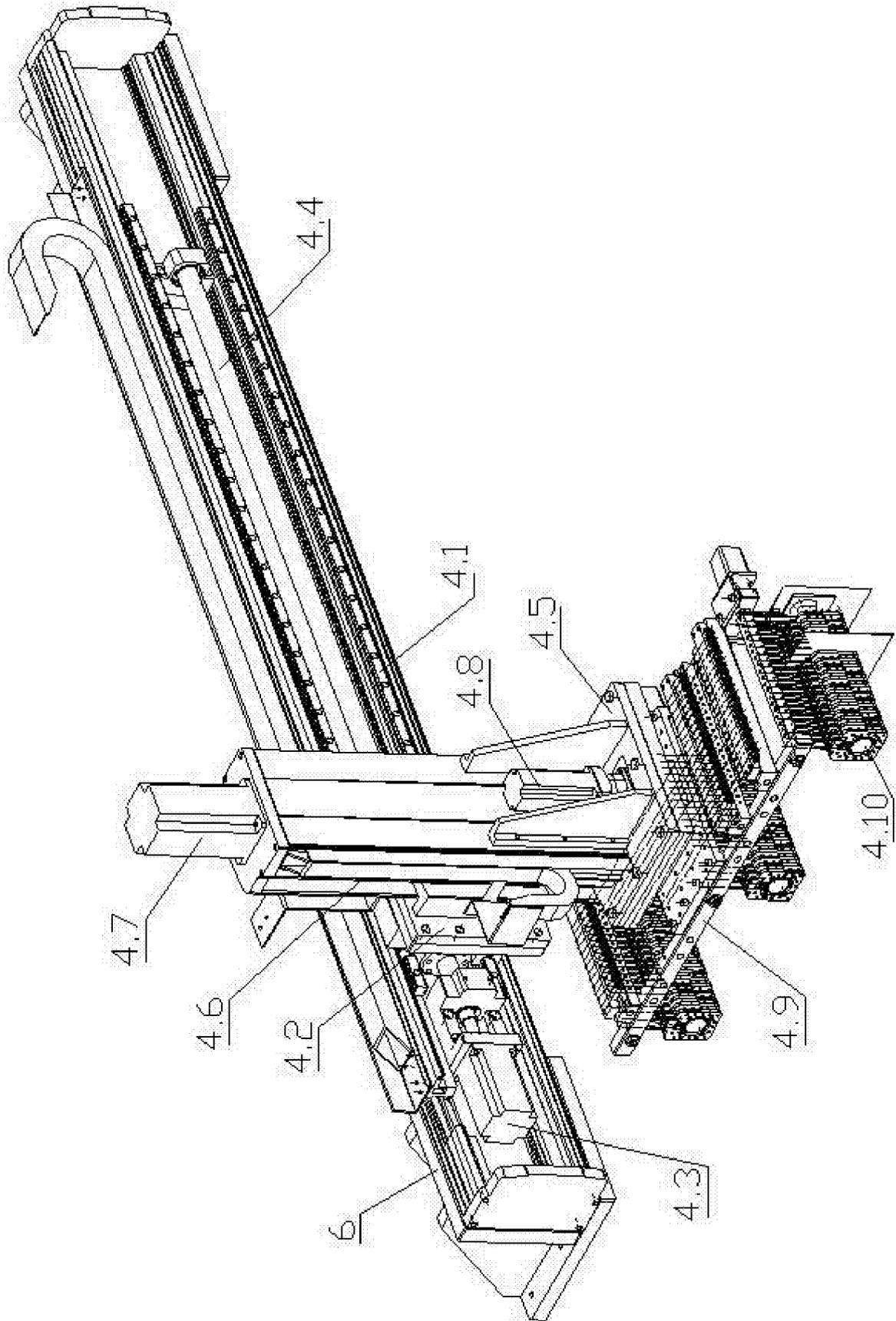


图3

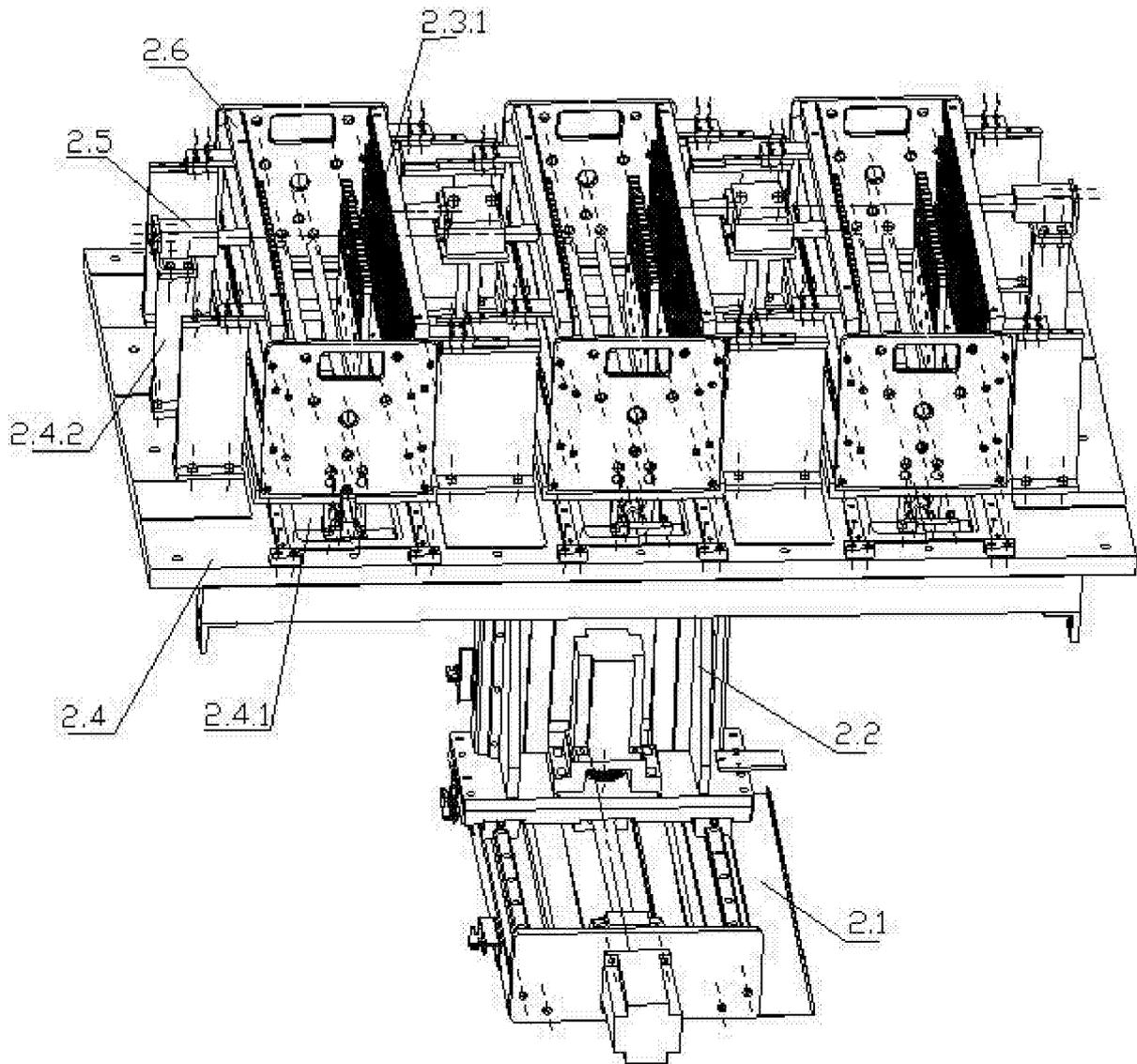


图4

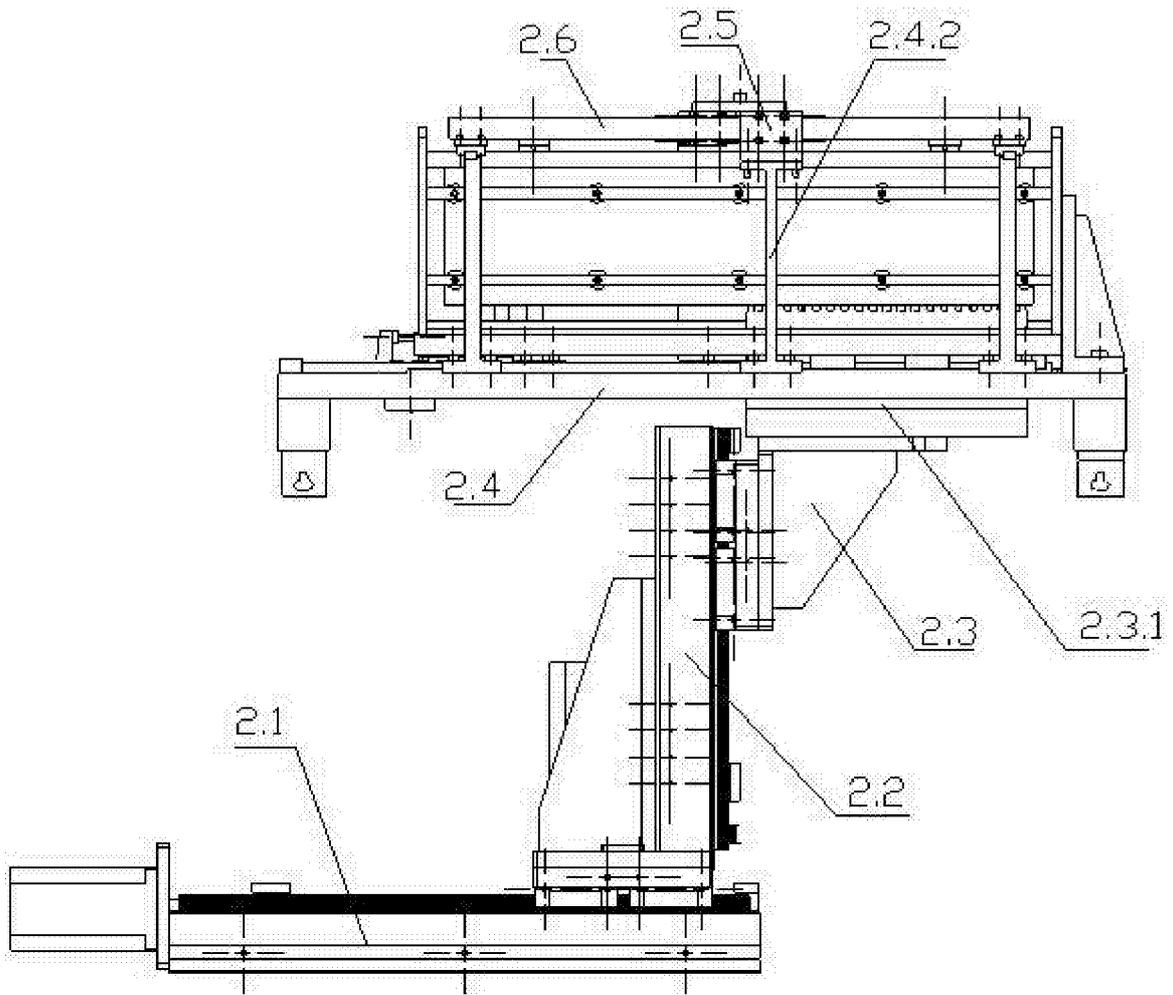


图5

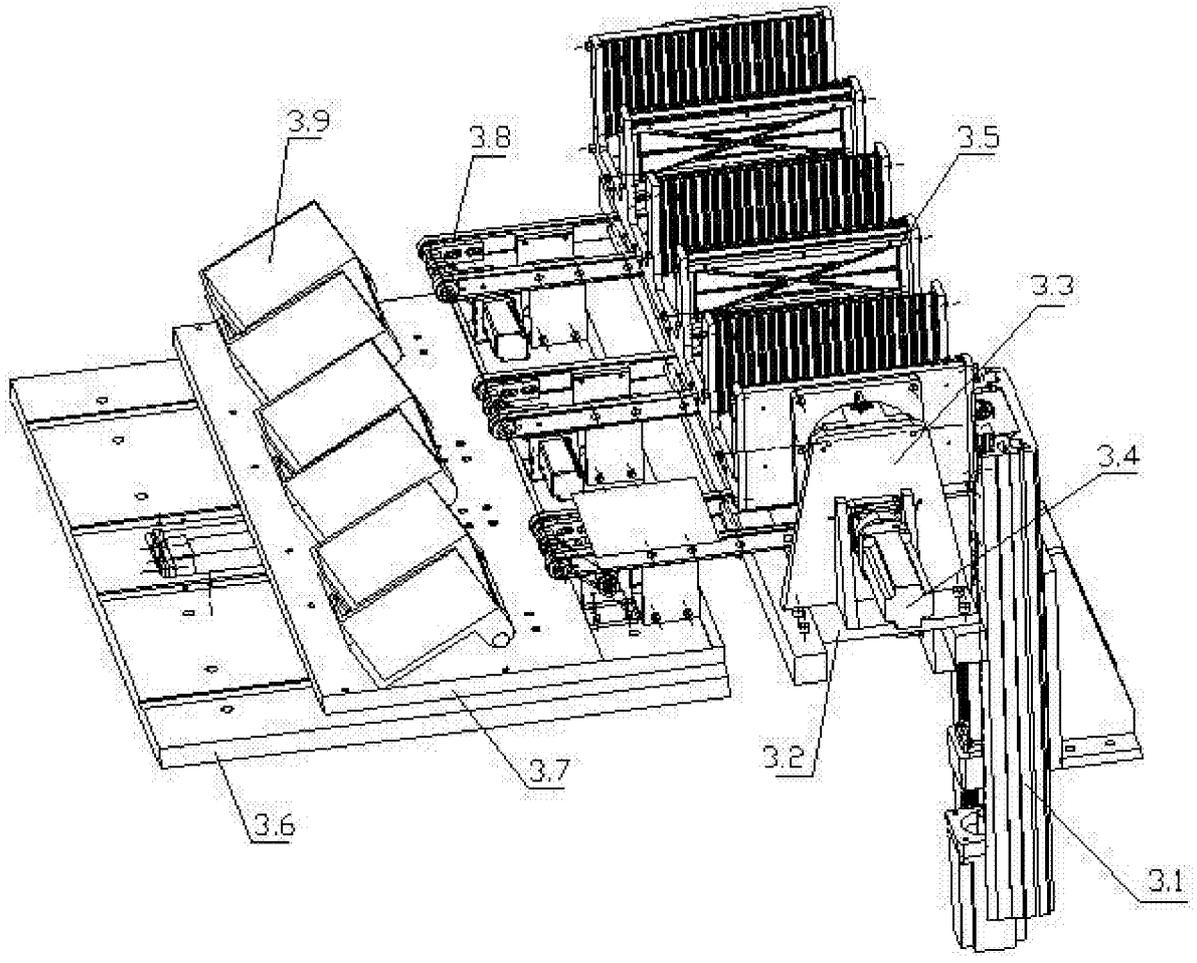


图6

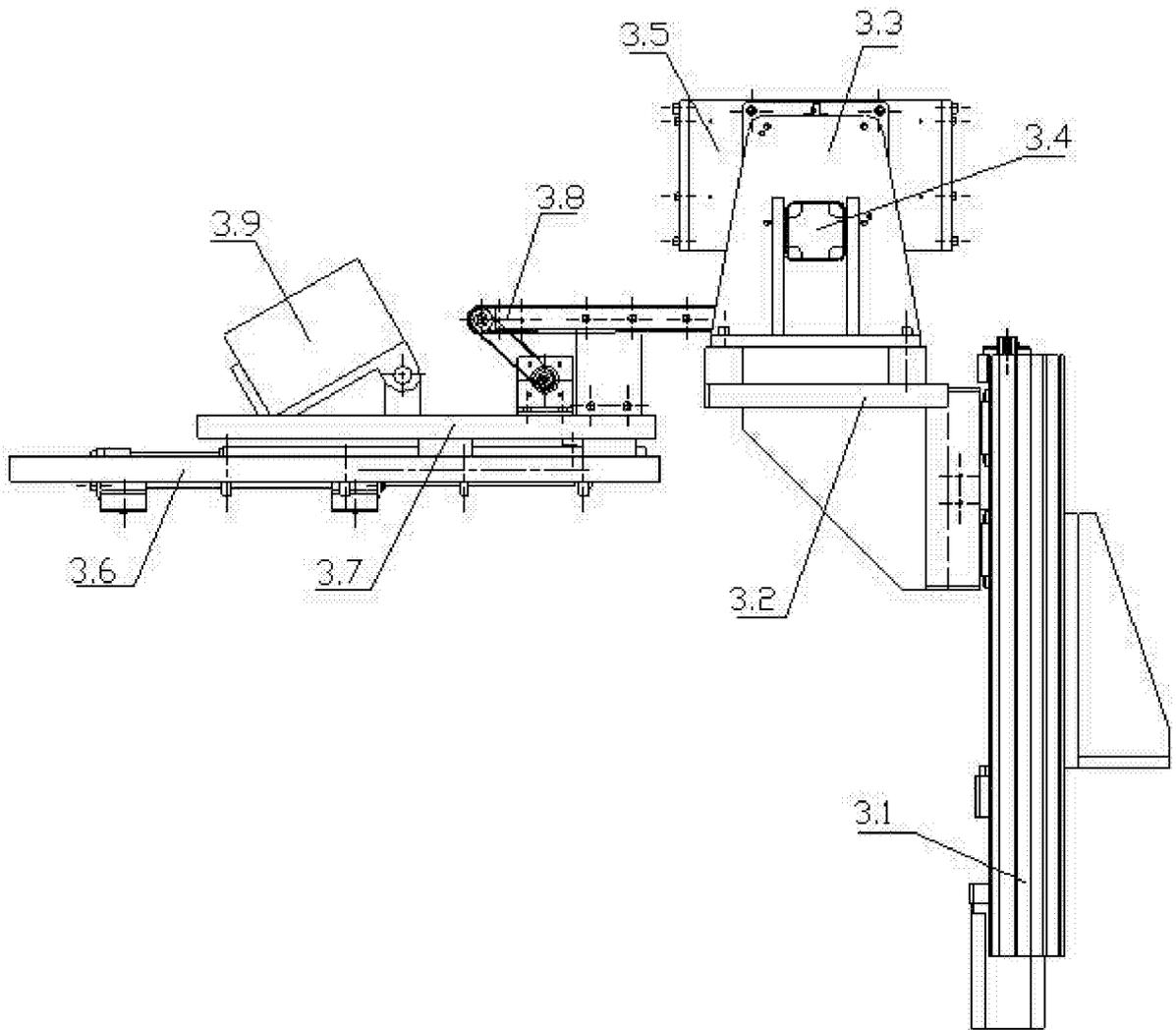


图7

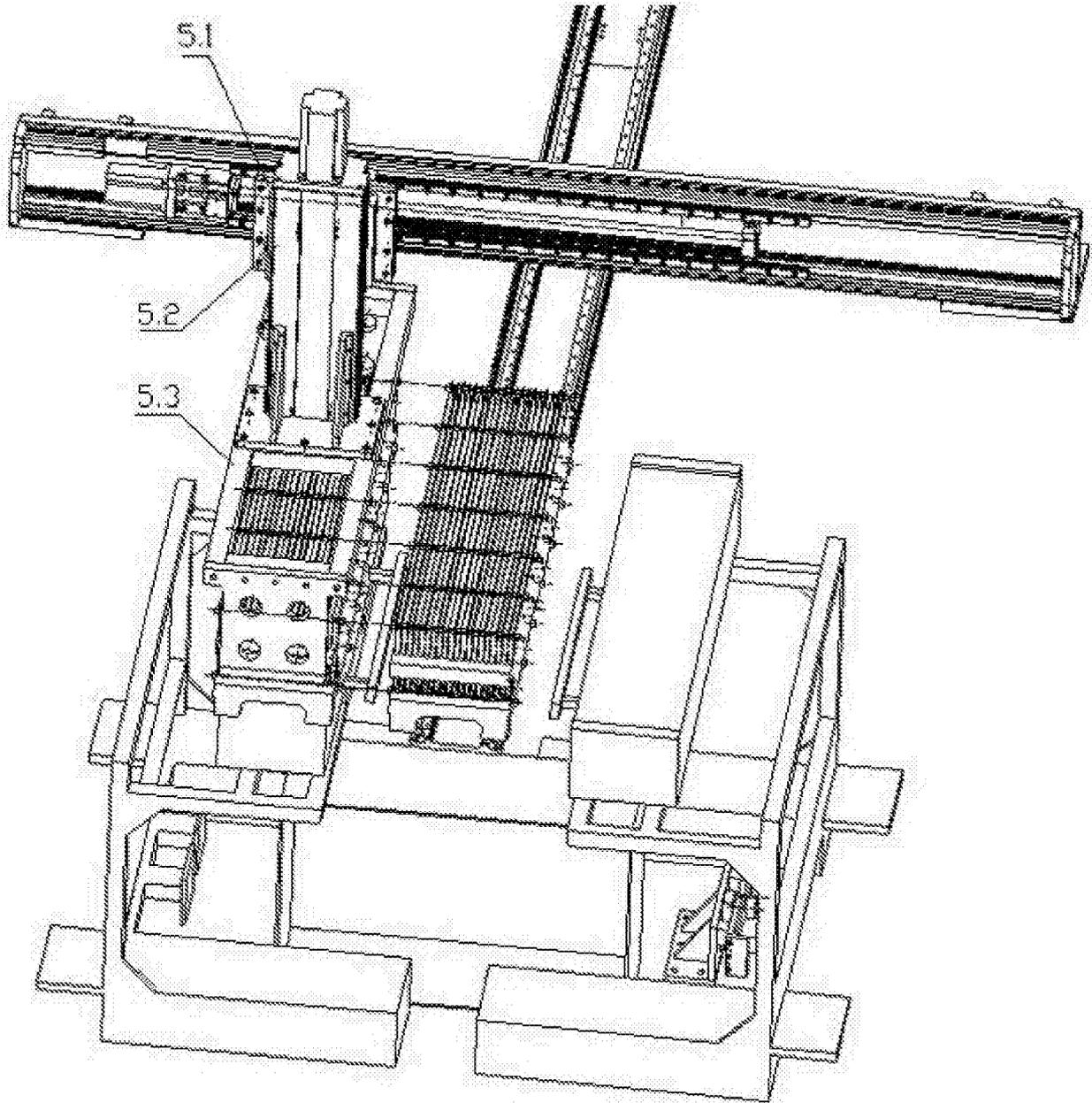


图8