(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113097506 B
(45)授权公告日 2024.08.27

(21)申请号 202110384835.1

(22)申请日 2021.04.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113097506 A

(43)申请公布日 2021.07.09

(73)专利权人 湖南隆深氢能科技有限公司
地址 410000 湖南省长沙市雨花区振华路109康庭园项目20栋二楼

(72)发明人 阮驰 席海山 丁彦春

(74)专利代理机构 广州德伟专利代理事务所(普通合伙) 44436
专利代理师 何文颖

(51)Int.Cl.
H01M 4/88(2006.01)

(56)对比文件
CN 214956963 U,2021.11.30

审查员 洪小燕

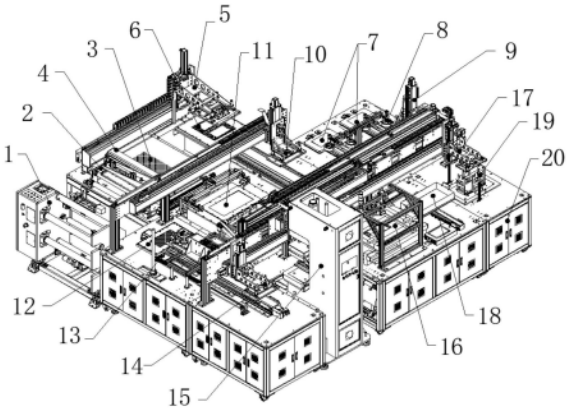
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备

(57)摘要

本发明公开了一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,包括相互连接的机架和机罩,还包括依次设置的边框加工工位、上料工位、贴合机构、半成品加工工位以及收料工位;所述边框加工工位包括有边框放卷机构、边框牵引机构、边框裁切平台、边框裁切机构和边框片料移载机构;所述上料工位包括边框上料载具、CCM上料载具和CCM视觉定位系统、阴极边框及CCM移载机构、阳极边框及贴合半成品移载机构;所述半成品加工工位包括有半成品载具、打标机构、半成品移载机构、热压机构、水气孔裁切机构;所述收料组件包括有成品下料机构、废料收集匣和成品料匣。本发明将多个工序集成为一套自动生产设备,人力需求少,占地面积小,生产效率高。



CN 113097506 B

1.一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,包括相互连接的机架(20)和机罩(21),其特征在于,还包括依次设置的边框加工工位、上料工位、贴合机构(11)、半成品加工工位以及收料工位;所述边框加工工位包括有边框放卷机构(1)、边框牵引机构(2)、边框裁切平台(3)、边框裁切机构(4)和边框片料移载机构(5);所述上料工位包括边框上料载具(6)、CCM上料载具(7)和CCM视觉定位系统(8)、阴极边框及CCM移载机构(9)、阳极边框及贴合半成品移载机构(10);所述半成品加工工位包括有半成品载具(12)、打标机构(13)、半成品移载机构(14)、热压机构(15)、水气孔裁切机构(16);所述收料工位包括有成品下料机构(17)、废料收集匣(18)和成品料匣(19);

其中,所述边框牵引机构自动将边框膜牵引至所述边框裁切平台上,所述边框裁切平台吸附固定住边框后,所述边框牵引机构退回,所述边框裁切机构将边框膜裁切成片料,所述边框片料移载机构将裁切好的边框片料搬运至所述边框上料载具上;

所述阴极边框及CCM移载机构和所述阳极边框及贴合半成品移载机构分别将阴极边框和阳极边框搬运到贴合机构上;所述CCM视觉定位系统检测CCM的实际位置,并将位置偏差反馈给所述阴极边框及CCM移载机构,所述阴极边框及CCM移载机构自动补偿位置偏差后吸取CCM,并将CCM搬运到贴合机构上,所述贴合机构将阴极边框、CCM、阳极边框贴合在一起得到五层膜电极半成品;所述阳极边框及贴合半成品移载机构将贴合的半成品搬运到所述半成品载具上;

所述半成品载具运动到所述打标机构的下方,所述打标机构在贴合的半成品上刻印二维码标识和序列号,所述半成品载具再运动到所述半成品移载机构的下方,所述半成品移载机构将贴合的半成品搬运到所述热压机构内进行热压,然后再将热压后的半成品搬运到所述水气孔裁切机构上,水气孔裁切机构在五层膜电极半成品上裁切出水气孔,得到五层膜电极成品;

所述成品下料机构将裁切后的五层膜电极成品和水气孔废料同时取走,将水气孔废料放入所述废料收集匣内,然后将五层膜电极成品叠放到所述成品料匣内。

2.根据权利要求1所述的质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,其特征在于,所述放卷机构(1)包括传动机构(101)、放卷杆(102)和离合器(103),所述放卷杆(102)用于安装边框膜卷材,所述离合器(103)用于控制放卷机构(1)的间歇性放卷。

3.根据权利要求1所述的质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,其特征在于,所述边框牵引机构(2)包括有移动机构(201)和平面吸板(202),所述移动机构(201)带动所述平面吸板(202)进行往复运动。

4.根据权利要求1所述的质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,其特征在于,所述边框片料移载机构(5)、所述阴极边框及CCM移载机构(9)、所述阳极边框及贴合半成品移载机构(10)、所述半成品移载机构(14)和所述成品下料机构(17)的结构相似,均由直线导轨(301)、滑动板(302)、连接件(303)和吸盘结构(304)组成,所述滑动板(302)由伺服电机驱动并安装所述直线导轨(301)上,所述连接件(303)安装在所述滑动板(302)上,所述连接件(303)的底部与吸盘结构(304)连接,所述吸盘结构(304)用于吸取物品。

5.根据权利要求1所述的质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,其特征在于,所述边框上料载具(6)、所述CCM上料载具(7)和所述半成品载具(12)结构相似,均由直线滑轨(501)、滑块安装板(502)和承载平台(503)组成,所述滑块安装板(502)安装在所述直线滑

轨(501)上,所述承载平台(503)安装于所述滑块安装板(502)的顶部。

6.根据权利要求1所述的质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,其特征在于,所述水气孔裁切机构(16)由X轴/Y轴联动机构和自动裁切刀具组成。

一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备

技术领域

[0001] 本发明涉及膜电极组装设备技术领域,具体涉及一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备。

背景技术

[0002] 燃料电池,是一种将燃料中的化学能直接转化为直流电的电化学能量转换器,其中以氢气和氧气作为燃料的质子交换膜燃料电池(PEMFC),是目前国际及国内技术最成熟运用最广泛的燃料电池之一。

[0003] 膜电极(Membrane Electrode Assembly,MEA)是质子交换膜燃料电池(PEMFC)最核心的部件,是能量转换的多相物质传输和电化学反应场所,涉及三相界面反应和复杂的传质传热过程,直接决定PEMFC的性能、寿命及成本。MEA的结构主要包括质子交换膜、阴极/阳极催化层、阴极/阳极密封边框、阴极/阳极气体扩散层,通常将在质子交换膜两面分别涂覆了阴极/阳极催化剂的半成品称之为“CCM(Catalyst coated membrane)或三层膜电极”,将阴极/阳极密封边框分别贴合在CCM两侧(达到隔绝阴/阳极燃料串气的目的)的半成品称之为“五层膜电极”;现有市场上的生产“五层膜电极”的工艺通常是采用平板模切机将边框膜卷料手工裁切成片料,然后先将CCM与阴极边框(或阳极边框)通过工装治具手工贴合在一起,再将其与阳极边框(或阴极边框)通过工装治具重复贴合一遍,这样完成阴极/阳极边框与CCM的贴合。再将贴合后的半成品转移到平板模切机上裁切水气孔,再转移到打标机上刻印二维码标识。另外的,MEA上用的主流密封边框有压敏胶密封边框和热熔胶密封边框两种,若是采用压敏胶密封边框,则是如上所述制程工序;若是采用热熔胶密封边框,则需要在阴极/阳极边框与CCM的贴合后增加一道热压工序。

[0004] 现有技术具有一下缺点:整个制程需要边框平板模切机、贴合机、热压机、水气孔平板模切机、打标机等多台设备,占地面积大,耗费人力资源,维护保养工作大等缺点显著;因为膜电极易碎易褶皱,此制程工艺需要半成品在多工位之间重复转移生产,转移过程质量风险大;生产效率极低;全制程由人工操作,产品质量不优异,同时产品质量也不稳定。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明旨在提供一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,包括相互连接的机架和机罩,还包括依次设置的边框加工工位、上料工位、贴合机构、半成品加工工位以及收料工位;所述边框加工工位包括有边框放卷机构、边框牵引机构、边框裁切平台、边框裁切机构和边框片料移载机构;所述上料工位包括边框上料载具、CCM上料载具和CCM视觉定位系统、阴极边框及CCM移载机构、阳极边框及贴合半成品移载机构;所述半成品加工工位包括有半成品载具、打标机构、半成品移载机构、热压机构、水气孔裁切机构;所述收料工位包括有成品下料

机构、废料收集匣和成品料匣。

[0008] 需要说明的是,所述放卷机构包括传动机构、放卷杆和离合器,所述放卷杆用于安装边框膜卷材,所述离合器用于控制放卷机构的间歇性放卷。

[0009] 需要说明的是,所述边框牵引机构包括有移动机构和平面吸板,所述移动机构带动所述平面吸板进行往复运动。

[0010] 需要说明的是,所述边框片料移载机构、所述阴极边框及CCM移载机构、所述阳极边框及贴合半成品移载机构、所述半成品移载机构和所述成品下料机构均由直线导轨、滑动板、连接件和吸盘结构组成,所述直线导轨与由伺服电机驱动的滑动板,所述连接件安装在所述滑动板上,所述连接件的底部与吸盘结构连接,所述吸盘结构用于吸取物品。

[0011] 需要说明的是,所述边框上料载具、所述CCM上料载具和所述半成品载具均由直线滑轨、滑块安装板和承载平台组成,所述滑块安装板安装在所述直线滑轨上,所述承载平台安装于所述滑块安装板的顶部。

[0012] 需要说明的是,所述CCM视觉定位系统用于检测CCM在所述CCM上料载具的位置。

[0013] 需要说明的是,所述热压机构用于对半成品进行热压。

[0014] 需要说明的是,所述水气孔裁切机构由X轴/Y轴联动机构和自动裁切刀具组成。

[0015] 本发明的有益效果在于:将边框裁切、边框与CCM贴合、热压、刻印二维码标识、水气孔裁切等工序集成为一套自动生产设备,人力需求少,占地面积小,生产效率高,产品质量更优且更稳定。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

[0017] 图2为本发明的结构示意图;

[0018] 图3为本发明的结构示意图;

[0019] 图4为本发明的边框放卷机构的结构示意图;

[0020] 图5为图2中A的结构示意图;

[0021] 图6为图2中B的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 以下将结合附图对本发明作进一步的描述,需要说明的是,本实施例以本技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围并不限于本实施例。

[0023] 本实施例提供一种质子交换膜燃料电池膜电极的五层组装设备,如图1-3所示,包括包括相互连接的机架20和机罩21,还包括依次设置的边框加工工位、上料工位、贴合机构11、半成品加工工位以及收料工位;所述边框加工工位包括有边框放卷机构1、边框牵引机构2、边框裁切平台3、边框裁切机构4和边框片料移载机构5;所述上料工位包括边框上料载具6、CCM上料载具7和CCM视觉定位系统8、阴极边框及CCM移载机构9、阳极边框及贴合半成品移载机构10;所述半成品加工工位包括有半成品载具12、打标机构13、半成品移载机构14、热压机构15、水气孔裁切机构16;所述收料工位包括有成品下料机构17、废料收集匣18和成品料匣19。

[0024] 上述结构中,所述边框加工工位的加工原理为:人工将整卷的边框膜卷料放置到所述边框放卷机构上,所述边框牵引机构自动将边框膜牵引至所述边框裁切平台上,所述边框裁切平台具备真空吸附功能,吸附固定住边框后,所述边框牵引机构退回,所述边框裁切机构将边框膜裁切成片料,所述边框片料移载机构将裁切好的边框片料搬运至所述边框上料载具上;

[0025] 上料工位的加工原理:接着所述阴极边框及CCM移载机构和所述阳极边框及贴合半成品移载机构分别将阴极边框和阳极边框搬运到贴合机构上;在此之前人工需要将CCM平铺在所述CCM上料载具上,所述CCM视觉定位系统检测CCM的实际位置,并将位置偏差反馈给所述阴极边框及CCM移载机构,所述阴极边框及CCM移载机构自动补偿位置偏差后吸取CCM,并将将CCM搬运到贴合机构上,所述贴合机构将阴极边框、CCM、阳极边框贴合在一起得到五层膜电极半成品;所述阳极边框及贴合半成品移载机构将贴合的半成品搬运到所述半成品载具上;需要说明的是,人工只需对边框膜卷材进行上料以及对CCM进行上料;而一次边框膜卷材上料可以连续生产400片MEA,CCM上料只需将CCM进行铺平,无需精确对位,解决了CCM人工对位耗时长且对位精度差的问题,因此本设备生产效率高、人力耗费少且占地面积小;

[0026] 半成品加工工位的加工原理:所述半成品载具运动到所述打标机构的下方,所述打标机构在贴合的半成品上刻印二维码标识和序列号,所述半成品载具再运动到所述半成品移载机构的下方,所述半成品移载机构将贴合的半成品搬运到所述热压机构内进行热压,然后再将热压后的半成品搬运到所述水气孔裁切机构上,水气孔裁切机构在五层膜电极半成品上裁切出水气孔,得到五层膜电极成品;

[0027] 收料工位的加工原理:所述成品下料机构将裁切后的五层膜电极成品和水气孔废料同时取走,将水气孔废料放入所述废料收集匣内,然后将五层膜电极成品叠放到所述成品料匣内。

[0028] 本实施例中,如图所4示,所述放卷机构1包括传动机构101、放卷杆102和离合器103,所述放卷杆102用于安装边框膜卷材,所述离合器103用于控制放卷机构1的间歇性放卷。

[0029] 本实施例中,如图5所示,所述边框牵引机构2包括有移动机构201和平面吸板202,所述移动机构201带动所述平面吸板202进行往复运动。所述平面吸板把边框膜吸附住,移动时拉住边框膜往前送。

[0030] 本实施例中,如图1、图5所示,所述边框片料移载机构5、所述阴极边框及CCM移载机构9、所述阳极边框及贴合半成品移载机构10、所述半成品移载机构14和所述成品下料机构17的结构相似,均由直线导轨301、滑动板302、连接件303和吸盘结构304组成,所述滑动板302由伺服电机驱动并安装所述直线导轨301上,所述连接件303安装在所述滑动板302上,所述连接件303的底部与吸盘结构304连接,所述吸盘结构304用于吸取物品。

[0031] 本实施例中,如图1、图6所示,所述边框上料载具6、所述CCM上料载具7和所述半成品载具12结构相似,均由直线滑轨501、滑块安装板502和承载平台503组成,所述滑块安装板502安装在所述直线滑轨501上,所述承载平台503安装于所述滑块安装板502的顶部。

[0032] 本实施例中,如图1所示,所述CCM视觉定位系统8用于检测CCM在所述CCM上料载具7上的位置。上述结构中,所述CCM视觉定位系统可以检测CCM在所述上料载具的的实际位

置,并将位置偏差反馈给所述阴极边框及CCM移载机构,所述阴极边框及CCM移载机构自动补偿位置偏差后吸取CCM,并将将CCM搬运到贴合机构上,实现精准定位。

[0033] 本实施例中,如图1所示,所述热压机构15用于对半成品进行热压;需要进一步说明的是,所述热压机构可以兼容生产热熔胶边框膜的同时,若生产压敏胶边框膜,程序可设定跳过此工序,即此设备既可生产压敏胶边框膜又可生产热熔胶边框膜,兼容性强。

[0034] 本实施例中,如图1所示,所述水气孔裁切机构16由X轴/Y轴联动机构和自动裁切刀具组成。上述结构中,在边框贴合完成后直接裁切水气孔,避免了现有技术中还需二次转移和二次定位的缺点,使得膜电极成品尺寸精度得到大大提升,同时尺寸精度非常稳定;可使产品质量更优异且更稳定;而所述边框裁切机构和所述水气孔裁切机构均采用自动刀划线裁切,即可以按CAD设定的任意进行裁切,产品换型便捷,解决了现有平板模切机不能柔性生产的问题。

[0035] 对于本领域的技术人员来说,可以根据以上的技术方案和构思,给出各种相应的改变和变形,而所有的这些改变和变形,都应该包括在本发明权利要求的保护范围之内。

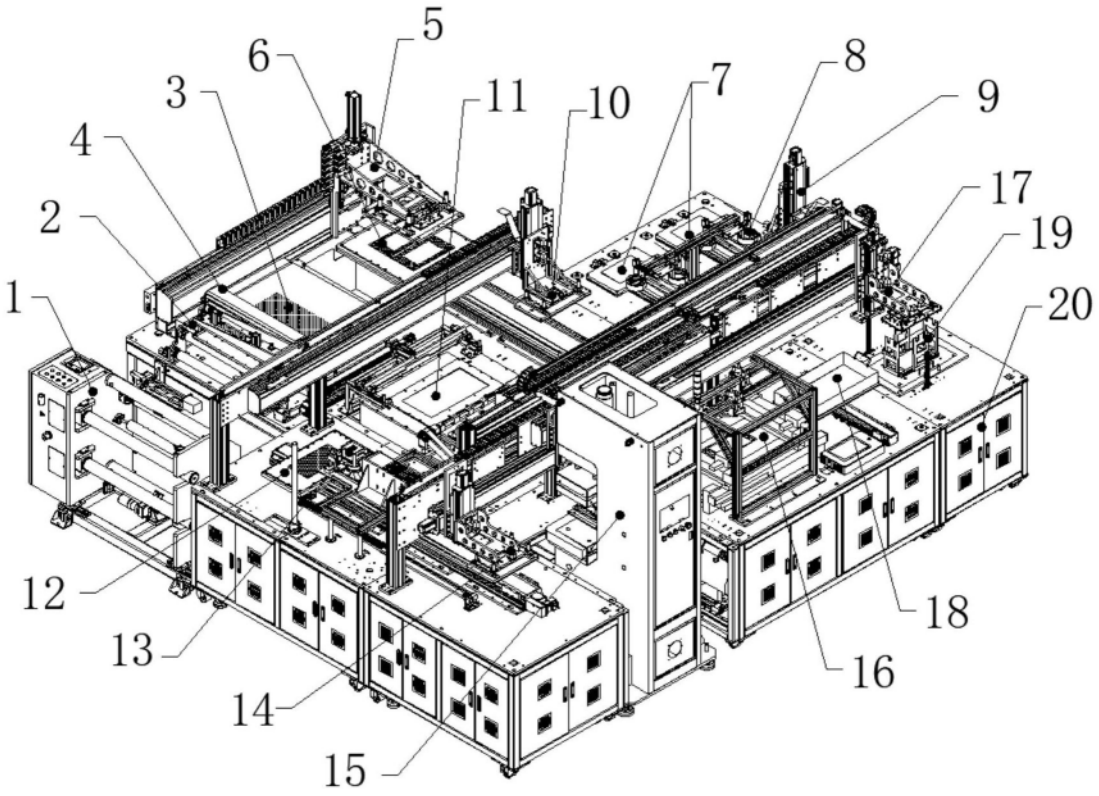


图1

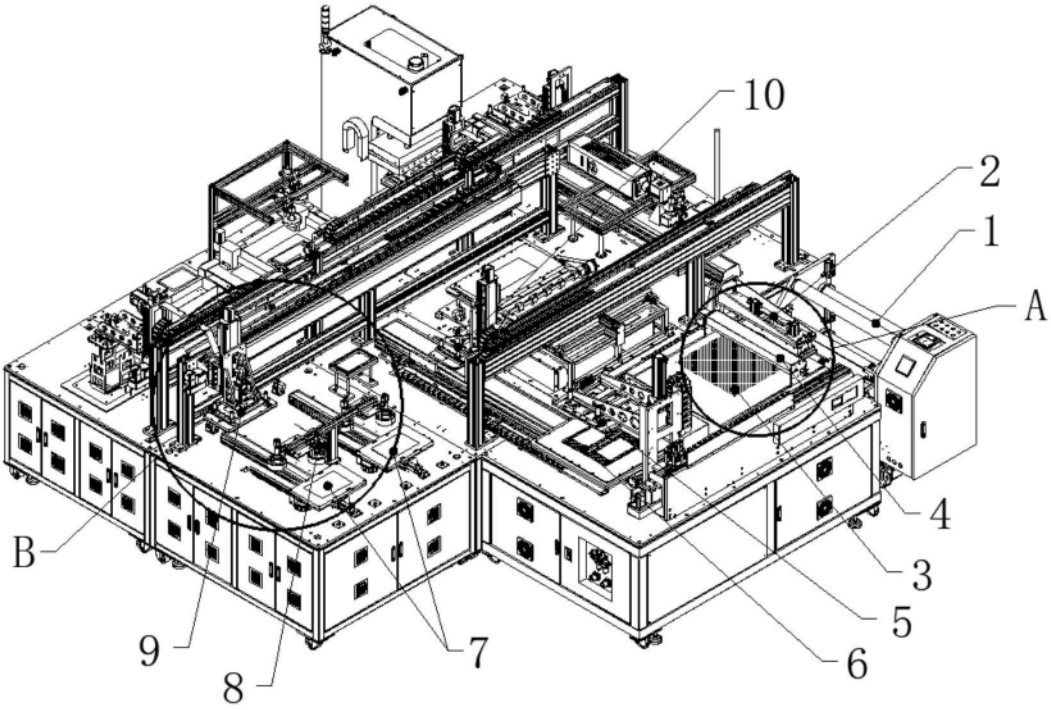


图2

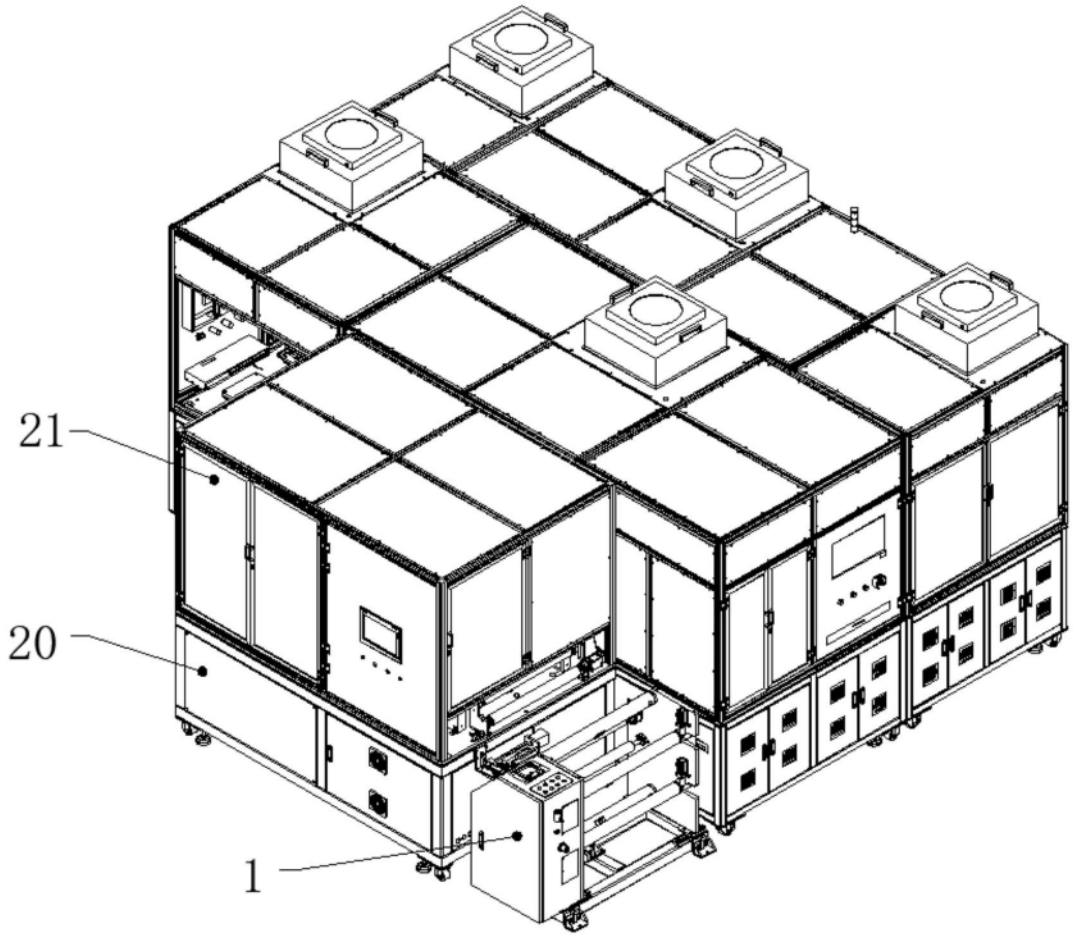


图3

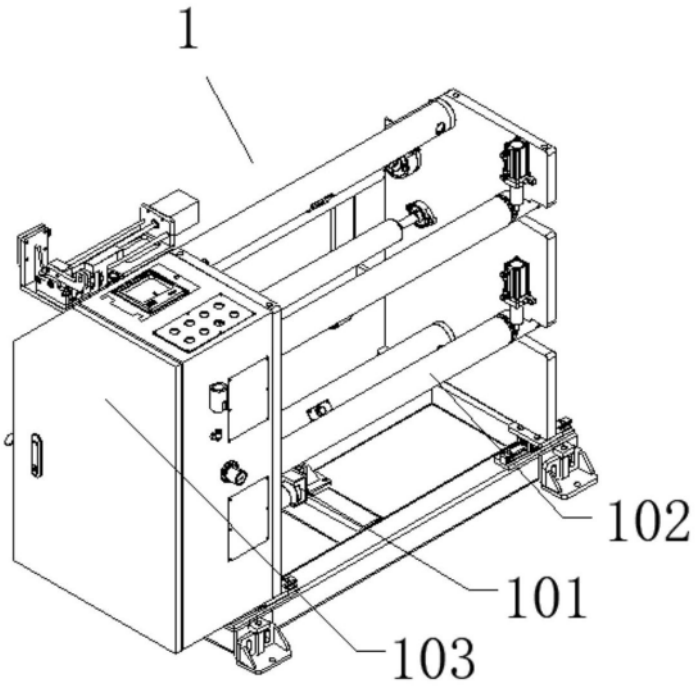


图4

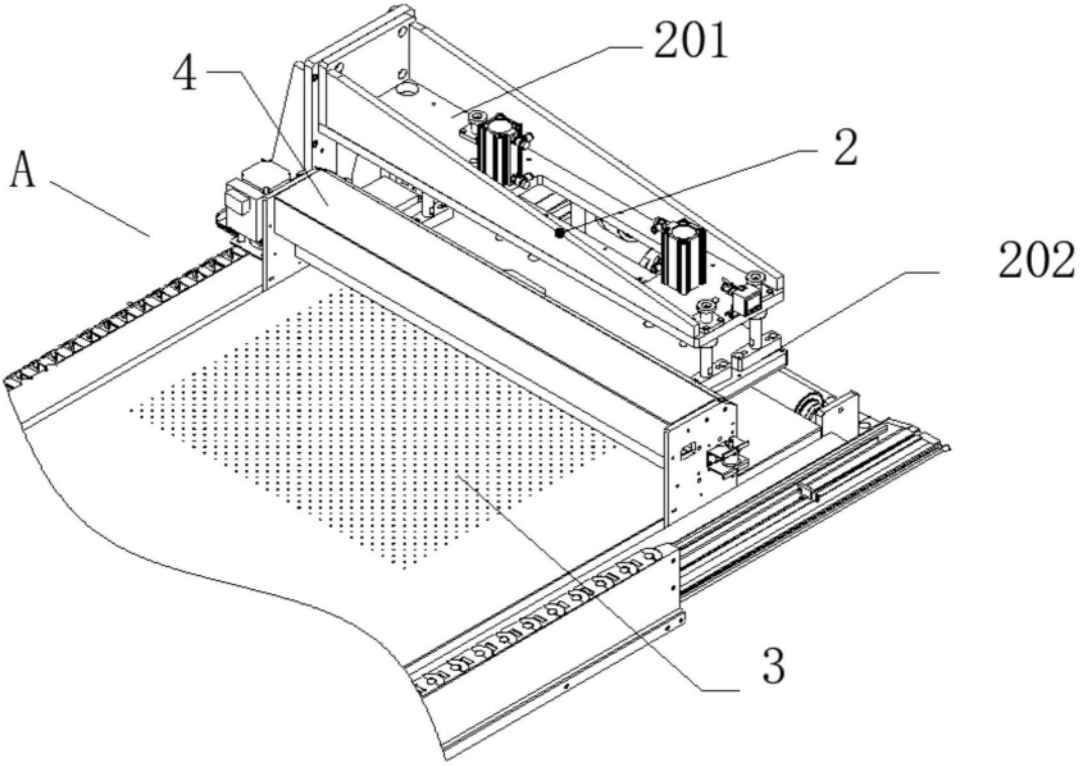


图5

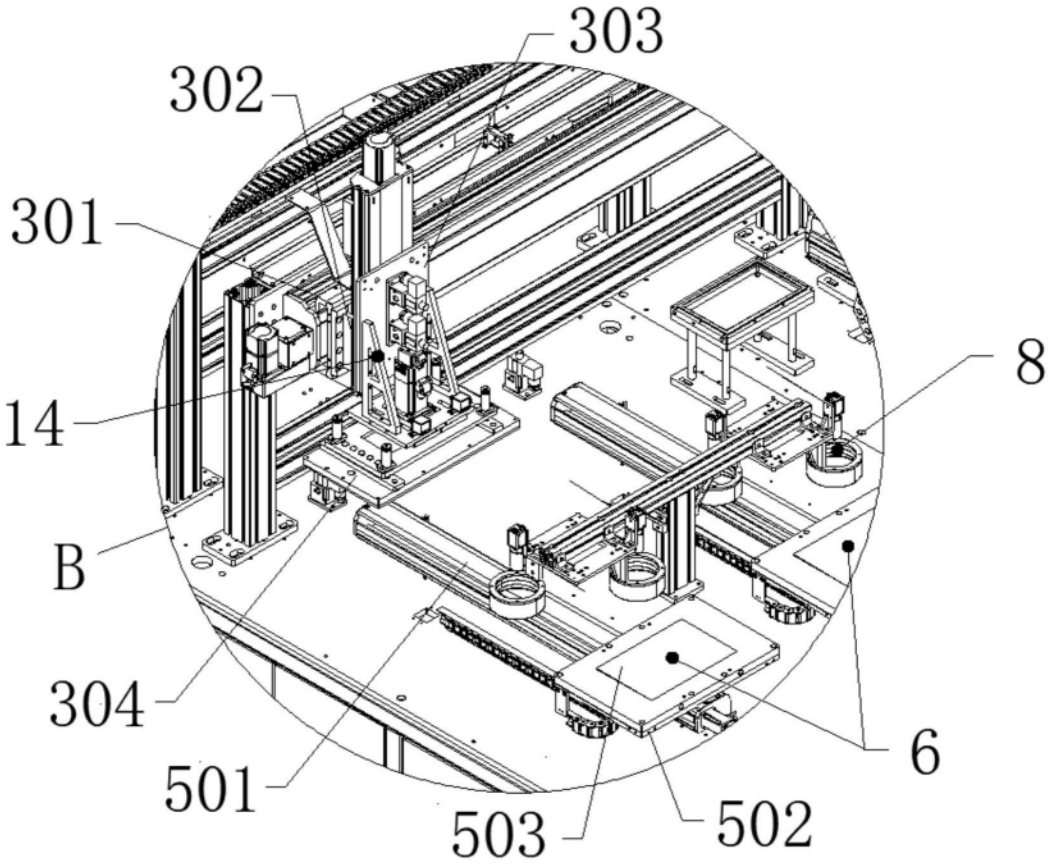


图6