



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208723008 U

(45)授权公告日 2019.04.09

(21)申请号 201821540794.0

(22)申请日 2018.09.20

(73)专利权人 北京氢璞创能科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区清华东路16号3  
号楼(中国矿业大学留学人员创业园)  
0506-5室

(72)发明人 盛斯斯 朱俊娥 徐真 赵磊  
张萍 欧阳洵

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 陆惠中 梁丹

(51)Int.Cl.

H01M 8/24(2016.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

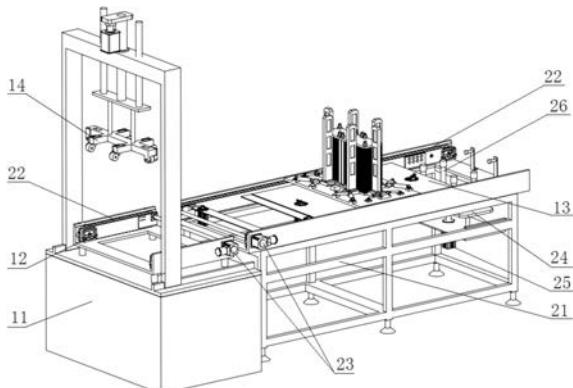
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)实用新型名称

一种燃料电池自动化装堆装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种燃料电池自动化装堆装置,包括装堆机构、机械手和控制机构,所述装堆机构包括工作台、安装台、定位架和压堆架,所述定位架包括移动板、极板安装基座、定位柱、定位柱导轨和推紧气缸组,所述压堆架包括移动梁、压力机和收紧架,所述机械手用于抓放燃料电池组件,所述控制机构包括电脑,用于控制机械手的抓放、压力机的压抬,以及推紧气缸的伸缩。本实用新型的燃料电池自动化装堆装置具有由定位架和压堆架构成的外定位装置,可在压堆和穿内定位杆前,对燃料电池电堆各边角压紧对齐和精确定位,有利于精确安装内定位杆,同时实现了装堆后电堆的升降和传送的全自动操作过程,大大提高了燃料电池电堆的装堆效率。



1. 一种燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,包括装堆机构、机械手和控制机构,所述装堆机构包括工作台(11)、安装台(12)、定位架(13)和压堆架(14),所述工作台(11)上设有安装台(12);

所述定位架(13)包括移动板(131)、极板安装基座(132)、定位柱(133)、定位柱导轨(134)和推紧气缸组(135),所述移动板(131)放置在安装台(12)上,所述极板安装基座(132)固定在移动板(131)中心,极板安装基座(132)与电堆安装板(301)等大,其上表面用于堆叠电堆安装板(301)和燃料电池电堆(302),极板安装基座(132)沿侧边的移动板(131)上对称固定有若干定位柱导轨(134),所述定位柱导轨(134)垂直于所对应的极板安装基座(132)侧边,所述定位柱(133)通过下端的定位柱基座(136)滑动安装于定位柱导轨(134)上,当定位柱(133)向燃料电池电堆(302)滑动时,其侧边可接触到燃料电池电堆(302)边缘;所述定位柱基座(136)的外侧角上斜向对称设置有推紧气缸组(135),所述推紧气缸组(135)包括滑轮支撑杆(1351)、推紧气缸(1352)和推紧滑轮(1353),所述滑轮支撑杆(1351)为L形,所述推紧气缸(1352)位于滑轮支撑杆(1351)的短边延长线上,所述滑轮支撑杆(1351)和推紧气缸(1352)的自由端部通过销轴可转动固定在移动板(131)上,所述推紧滑轮(1353)设置在滑轮支撑杆(1351)的转角处,推紧滑轮(1353)边缘抵住定位柱基座(136)的外侧角边沿;

所述压堆架(14)包括移动梁(141)、压力机(143)和收紧架(144),所述移动梁(141)架设于工作台(11)上方,移动梁(141)上部横梁为中空式,横梁中部上侧固定有压力机(143),下侧依次设置有导向立柱(146)、压力板(147)和压力杆(148),所述压力机(143)的驱动轴在中空横梁内与导向立柱(146)固定连接,所述压力杆(148)的下端设置有收紧架(144),所述收紧架(144)相应部位开设有若干供定位柱(133)穿过的插槽,所述收紧架(144)的下表面对称设置有若干收紧滑轮(149),所述收紧滑轮(149)与插槽数量相对应并位于插槽旁,当定位柱(133)位于插槽内时,所述收紧滑轮(149)的内侧边缘与定位柱(133)的外沿相切;

所述机械手用于抓放燃料电池组件,所述控制机构包括电脑,用于控制机械手的抓放、压力机(143)的压抬,以及自动化装堆装置中所有气缸的伸缩。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述移动梁(141)下端部设有移动梁导轨(142),所述移动梁导轨(142)固定在工作台(11)两侧,所述移动梁(141)滑动安装于移动梁导轨(142)上,所述移动梁导轨(142)上设置有导轨气缸(145),可驱动移动梁(141)在移动梁导轨(142)上滑动。

3. 根据权利要求1所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述极板安装基座(132)的较长侧边外侧分别设置有两个定位柱导轨(134)和定位柱(133),定位柱基座(136)外侧角上对称设置有四组推紧气缸组(135),同侧的两个定位柱基座(136)以连接杆(137)相连,所述连接杆(137)的外侧中部垂直设置有推杆气缸(138);所述极板安装基座(132)的较短侧边外侧分别设置有一个定位柱导轨(134)和定位柱(133),定位柱基座(136)外侧角上对称设置有四组推紧气缸组(135)。

4. 根据权利要求1所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述定位柱(133)的上端部外侧具有45度倒角,所述收紧滑轮(149)与倒角接触时形成过盈配合。

5. 根据权利要求1所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述装堆机构还包括内定位杆(15),所述电堆安装板(301)和燃料电池电堆(302)的四角上设有定位孔,所述内

定位杆(15)穿过定位孔,下端以盖形螺母(151)锁紧,上端以锁紧螺母(152)锁紧;所述极板安装基座(132)的相应位置设有螺母预留槽(1321),所述盖形螺母(151)在内定位杆(15)安装前被预设在螺母预留槽(1321)内。

6.根据权利要求5所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述电堆安装板(301)的较长侧边沿边缘也设有定位孔,电堆安装板(301)的中间部分宽于燃料电池电堆(302),所述侧边的内定位杆(15)仅穿过电堆安装板(301)上下固定。

7.根据权利要求1所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,还包括移出机构,所述移出机构包括传送架(21)、倍速链(22)、传送电机和减速机(23),所述传送架(21)与工作台(11)相邻,所述倍速链(22)为两组,分别设置在安装台(12)和传送架(21)的两侧边内侧,两组倍速链(22)在同一水平面上,间距一致,由传送电机和减速机(23)带动传动,所述移动板(131)架设在倍速链(22)上由倍速链(22)带动输送。

8.根据权利要求7所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述移出机构还包括升降装置,所述升降装置包括设于工作台(11)内的升降台(24)和升降气缸(25),所述升降台(24)固定在安装台(12)下方,所述升降气缸(25)通过升降台(24)将安装台(12)顶起。

9.根据权利要求7所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述传送架(21)的出口位置两侧设有接近开关(211),所述移出机构还包括升降装置,所述升降装置包括设于传送架(21)的出口位置下方的升降台(24)和升降气缸(25),所述升降台(24)包括升降板(241)和固定于升降板(241)上表面的减震杆(242),减震杆(242)的顶端装有橡胶垫;所述移动板(131)和极板安装基座(132)的相应位置开设有供减震杆(242)穿过的升降孔(1322),所述升降气缸(25)通过升降台(24)和减震杆(242)将燃料电池电堆(302)顶起。

10.根据权利要求7所述的燃料电池自动化装堆装置,其特征在于,所述传送架(21)的特定区域设有定位座(212)和限位滚轮(213),所述定位座(212)和限位滚轮(213)分别由下方的定位气缸(2121)和限位气缸(2131)控制升降,所述移动板(131)下表面相应位置设有与定位座(212)顶端相匹配的凹槽,定位座(212)可升起至凹槽内将移动板(131)顶起至脱离倍速链(22);所述限位滚轮(213)为角杠杆型,用于限制移动板(131)朝单方向输送。

## 一种燃料电池自动化装堆装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池自动化生产领域,特别是一种燃料电池自动化装堆装置。

### 背景技术

[0002] 质子交换膜燃料电池(PEMFC)是一种直接利用氢能的发电装置,PEMFC把贮存在氢燃料和氧化剂中的化学能直接转化为电能,能量转化效率高,燃料电池对环境友好,唯一排放物是水。因此,燃料电池技术被认为是21世纪首选的洁净、高效的发电技术。质子交换膜燃料电池由多个单电池串联层叠而成,通过内定位螺杆或卡条紧固,组成燃料电池电堆。电堆工作时,氢气和氧气分别由进口引入,经电堆气体主通道分配至各单电池的双极板,双极板导流均匀分配至电极,通过电极支撑体与催化剂接触进行电化学反应。叠合时必须保证各个极板间相互压紧防止漏气,并确保各个极板的气体主通道对正,以便氢气和氧气能顺利到达每一节单电池。

[0003] 燃料电池电堆的装堆质量与电池产品的性能息息相关,每个单电池在组装时如果没有良好的定位装置,组装时存在组装错位,这将导致燃料电池堆受力不均,将影响电堆的密封性能、接触性能和传质特性,最终影响电池的输出特性。现有技术主要是通过人工对电堆进行装配,在安装台上手动码放好由阴阳极板和膜电极构成的单电池及安装板等部件,借助定位块确保各物料在层叠时边角对齐。但由于螺母上紧的次序有先后,各个螺栓最终的紧固力难以平衡控制,导致端板不能均匀下压,电堆内部双极板与MEA之间接触压力难以均匀;再加上双极板存在制造公差,多个单电池组装引起的公差累积更为严重,使得电堆内部各处压力不均匀程度增加。一方面,如果电堆内部某些区域接触压力过大,则容易使双极板变形,甚至损坏质子交换膜而导致电堆失效;另一方面,某些区域接触压力过小,密封不牢固,容易发生氧化剂、燃料、冷却剂的泄露或串气,此外MEA与双极板接触电阻会增大,电堆内阻增加,最终影响整个电池的性能。

[0004] 公布号为CN102157747A的实用新型专利,提供了一种燃料电池电堆的自动化装配装置,该装置包括机架、压力可调压紧装置、自动拔定位杆装置和自动拧螺母装置。该实用新型虽然可以实现电堆部件组合与装配一体化,但装置中缺乏对电堆极板进行辅助对位的外定位装置,在进行穿定位杆过程中,很难一次就对间距较长、中间无辅助支撑的两孔进行中间穿杆作业,无法保证极板和膜电极各个边角对齐,穿定位杆作业无法一次成功,且气体通道无法对正,氢气和氧气的流通性和气体密封性会变差;另外,各个装配机构集中安装在机架横梁上,对机架的负担太重,稳定性也会因此受到影响;再者,随着技术进步,在金属定位杆上装有绝缘套,不需要在测试时将其拔出,因而自动拔定位杆装置也不是必要。

[0005] 专利号为CN102800885A实用新型专利,提供了一种燃料电池电堆组装用装置,该装置包括底盘座、引导杆、垂直杆和支撑固定架,底盘座侧面沿底盘座中心轴线对称设有2或4上引导杆,每个引导杆上表面标有尺寸刻度,引导杆上设有滑块,滑块上固定连接支撑固定架和垂直杆,垂直杆内表面上标注有尺寸刻度。该装置虽然具有对电堆极板进行辅助

对位的外定位装置,但是整个装置重心较高且稳定性差,由于电堆的尾板一般比极板宽一些,用该装置进行校正时垂直杆很可能仅与安装板接触,对改善电堆极板的码放整齐度效果甚微;其次,该装置尺寸固定,无法因极板电堆大小及规格的改变而及时进行调整,适应性差;最后,该装置非自动化装置,依然要借助人工推动滑块在引导杆上滑动来移动支撑固定架和垂直杆,人工将螺杆固定在螺纹定位孔中,人工读取引导杆和垂直杆上的尺寸刻度,不仅造成装配成本较高,而且装配速度慢,效率低下。

## 实用新型内容

[0006] 针对以上不足,本实用新型提供了一种燃料电池自动化装堆装置,具有由定位架和压堆架构成的外定位装置,可实现对燃料电池电堆各边角压紧对齐和精确定位,有利于精确安装内定位杆,同时实现了装堆后电堆的升降和传送的全自动操作过程,大大提高了燃料电池电堆的装堆效率。

[0007] 本实用新型的技术方案为:

[0008] 一种燃料电池自动化装堆装置,包括装堆机构、机械手和控制机构,所述装堆机构包括工作台、安装台、定位架和压堆架,所述工作台上设有安装台;

[0009] 所述定位架包括移动板、极板安装基座、定位柱、定位柱导轨和推紧气缸组,所述移动板放置在安装台上,所述极板安装基座固定在移动板中心,极板安装基座与电堆安装板等大,其上表面用于堆叠电堆安装板和燃料电池电堆,极板安装基座沿侧边的移动板上对称固定有若干定位柱导轨,所述定位柱导轨垂直于所对应的极板安装基座侧边,所述定位柱通过下端的定位柱基座滑动安装于定位柱导轨上,当定位柱向燃料电池电堆滑动时,其侧边可接触到燃料电池电堆边缘;所述定位柱基座的外侧角上斜向对称设置有推紧气缸组,所述推紧气缸组包括滑轮支撑杆、推紧气缸和推紧滑轮,所述滑轮支撑杆为L形,所述推紧气缸位于滑轮支撑杆的短边延长线上,所述滑轮支撑杆和推紧气缸的自由端部通过销轴可转动固定在移动板上,所述推紧滑轮设置在滑轮支撑杆的转角处,推紧滑轮边缘抵住定位柱基座的外侧角边沿;

[0010] 所述压堆架包括移动梁、压力机和收紧架,所述移动梁架设于工作台上方,移动梁上部横梁为中空式,横梁中部上侧固定有压力机,下侧依次设置有导向立柱、压力板和压力杆,所述压力机的驱动轴在中空横梁内与导向立柱固定连接,所述压力杆的下端设置有收紧架,所述收紧架相应部位开设有若干供定位柱穿过的插槽,所述收紧架的下表面对称设置有若干收紧滑轮,所述收紧滑轮与插槽数量相对应并位于插槽旁,当定位柱位于插槽内时,所述收紧滑轮的内侧边缘与定位柱的外沿相切;

[0011] 所述机械手用于抓放燃料电池组件,所述控制机构包括电脑,用于控制机械手的抓放、压力机的压抬,以及自动化装堆装置中所有气缸的伸缩。

[0012] 所述移动梁下端部设有移动梁导轨,所述移动梁导轨固定在工作台两侧,所述移动梁滑动安装于移动梁导轨上,所述移动梁导轨上设置有导轨气缸,可驱动移动梁在移动梁导轨上滑动。

[0013] 所述极板安装基座的较长侧边外侧分别设置有两个定位柱导轨和定位柱,定位柱基座外侧角上对称设置有四组推紧气缸组,同侧的两个定位柱基座以连接杆相连,所述连接杆的外侧中部垂直设置有推杆气缸;所述极板安装基座的较短侧边外侧分别设置有一个

定位柱导轨和定位柱,定位柱基座外侧角上对称设置有四组推紧气缸组。

[0014] 所述定位柱的上端部外侧具有45度倒角,所述收紧滑轮与倒角接触时形成过盈配合。

[0015] 所述装堆机构还包括内定位杆,所述电堆安装板和燃料电池电堆的四角上设有定位孔,所述内定位杆穿过定位孔,下端以盖形螺母锁紧,上端以锁紧螺母锁紧;所述极板安装基座的相应位置设有螺母预留槽,所述盖形螺母在内定位杆安装前被预设在螺母预留槽内。

[0016] 所述电堆安装板的较长侧边沿边缘也设有定位孔,电堆安装板的中间部分宽于燃料电池电堆,所述侧边的内定位杆仅穿过电堆安装板上下固定。

[0017] 还包括移出机构,所述移出机构包括传送架、倍速链、传送电机和减速机,所述传送架与工作台相邻,所述倍速链为两组,分别设置在安装台和传送架的两侧边内侧,两组倍速链在同一水平面上,间距一致,由传送电机和减速机带动传动,所述移动板架设在倍速链上由倍速链带动输送。

[0018] 所述移出机构还包括升降装置,所述升降装置包括设于工作台内的升降台和升降气缸,所述升降台固定在安装台下方,所述升降气缸通过升降台将安装台顶起。

[0019] 所述传送架的出口位置两侧设有接近开关,所述移出机构还包括升降装置,所述升降装置包括设于传送架的出口位置下方的升降台和升降气缸,所述升降台包括升降板和固定于升降板上表面的减震杆,减震杆的顶端装有橡胶垫;所述移动板和极板安装基座的相应位置开设有供减震杆穿过的升降孔,所述升降气缸通过升降台和减震杆将燃料电池电堆顶起。

[0020] 所述传送架的特定区域设有定位座和限位滚轮,所述定位座和限位滚轮分别由下方的定位气缸和限位气缸控制升降,所述移动板下表面相应位置设有与定位座顶端相匹配的凹槽,定位座可升起至凹槽内将移动板顶起至脱离倍速链;所述限位滚轮为角杠杆型,用于限制移动板朝单方向输送。

[0021] 本实用新型的技术方案包括装堆机构和移出机构,其中装堆机构实现对燃料电池堆的外定位和内定位,移出机构实现对装堆好的燃料电池堆的升降和移出,具有以下技术效果:

[0022] 1、装堆机构包括定位架和压堆架,定位架中的定位柱抵住堆叠的燃料电池电堆四周边沿,定位柱基座滑动固定于定位柱导轨上,定位柱基座四角的推紧气缸组和侧面的推杆气缸将定位柱基座向燃料电池电堆方向推压,通过对定位柱下端的活动推紧,实现定位柱对燃料电池电堆下侧部的整理、收紧;上部的压堆架中的压力机驱使收紧架向下运动,定位柱插入收紧架的插槽中,收紧滑轮先与定位柱上端的倒角过盈配合,向下滚动到与定位柱侧面紧压,压力使定位柱向内收紧,进一步加强对燃料电池电堆上侧部的收紧、对齐,使燃料电池电堆整体各边角压紧对齐和精确定位。

[0023] 2、压堆过程中收紧架平稳下压燃料电池电堆,收紧架覆盖面积大,位置分布均匀,可保证电堆内部各区域受力均匀,电堆内部双极板与MEA接触均匀,减小接触电阻,提高燃料电池性能。

[0024] 3、在外定位机构的精准对位下,内定位杆可完成间距较大且无辅助支撑的穿孔作业;同时,内定位杆不仅穿过燃料电池电堆和电堆安装板的四角,也穿过电堆安装板的侧边

沿,提高了内定位的强度和精确度。

[0025] 4、移出机构中包括垂直升降装置和水平传输装置,分别将装堆好的燃料电堆升降、传输到指定位置,省去人工搬运装卸,省时高效。

[0026] 5、移出机构中的定位座可将燃料电堆固定在传送架上的某个位置,以便对燃料电堆执行特定操作,限位滚轮允许燃料电堆朝特定方向通过传送架上的某个区域,以便配合定位座执行特定操作。

[0027] 6、极板安装基座上设有预留孔可以根据不同的燃料电池电堆尺寸进行调整,完成不同尺寸规格的燃料电池堆的装配,适应范围广。

[0028] 7、控制机构控制机械手完成双极板的抓放、堆叠,以及装堆好的电堆的取出,实现燃料电池自动化装堆,提高了装配质量和工作效率。

[0029] 8、控制机构通过电脑控制压力机的压抬,传送电机和减速机的开闭,以及所有气缸的伸缩,实现了整个燃料电池装堆装置的电脑控制和自动化操作,体现了现代化高效流水线生产作业。

## 附图说明

[0030] 图1为本实用新型燃料电池自动化装堆装置立体图;

[0031] 图2为本实用新型装堆机构立体图;

[0032] 图3为本实用新型定位架俯视图;

[0033] 图4为本实用新型装堆机构放大立体图;

[0034] 图5为本实用新型装堆完成的燃料电池堆立体图;

[0035] 图6为本实用新型移出机构正视图;

[0036] 图7为本实用新型移出机构右视图;

[0037] 图8为本实用新型工作台内部结构视图;

[0038] 图9为本实用新型传送架出口位置内部结构视图;

[0039] 图10为本实用新型燃料电池堆被顶起时的状态视图;

[0040] 图11为本实用新型燃料电池堆通过定位座和限位滚轮时的状态视图;

[0041] 图12为本实用新型燃料电池堆被定位座顶起时的状态视图。

## 具体实施方式

[0042] 以下将结合附图对本实用新型的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本实用新型的目的、特征和效果。

[0043] 参考图1,本实用新型的燃料电池自动化装堆装置,包括装堆机构、移出机构、机械手和控制机构,装堆机构包括工作台11、安装台12、定位架13、压堆架14和内定位杆15,移出机构包括传送架21、倍速链22、传送电机和减速机23,升降台24和升降气缸25。装堆机构用于堆叠、定位对齐、压堆和固定燃料电池电堆,移出机构用于将装堆好的燃料电池电堆运送至指定区域,机械手有两个或以上,用于抓取、堆叠燃料电池双极板和膜电极,控制机构包括电脑,与装堆装置的所有电气部件相连,并对其进行自动控制或人工控制,例如:用于控制机械手抓放动作,以及装堆机构、移出机构的所有气缸的伸缩。

[0044] 参考图2-图4,本实用新型的装堆机构的结构如下:

[0045] 工作台11上设有安装台12,定位架13包括移动板131、极板安装基座132、定位柱133、定位柱导轨134和推紧气缸组135,移动板131放置在安装台12上,极板安装基座132固定在移动板131中心,极板安装基座132与电堆安装板301等大,其上表面用于堆叠电堆安装板301和燃料电池电堆302。

[0046] 极板安装基座132沿侧边的移动板131上对称固定有若干定位柱导轨134,所述定位柱导轨134垂直于所对应的极板安装基座132的侧边,定位柱133通过下端的定位柱基座136滑动安装于定位柱导轨134上,并可沿定位柱导轨134向靠近燃料电池电堆302的方向滑动,或向远离燃料电池电堆302的方向滑动。当定位柱133向燃料电池电堆302滑动时,其侧边可接触到燃料电池电堆302侧边缘。

[0047] 定位柱基座136的外侧角上斜向对称设置有推紧气缸组135,推紧气缸组135包括滑轮支撑杆1351、推紧气缸1352和推紧滑轮1353,滑轮支撑杆1351为L形,推紧气缸1352位于滑轮支撑杆1351的短边延长线上,滑轮支撑杆1351和推紧气缸1352的自由端部通过销轴可转动固定在移动板131上,推紧滑轮1353设置在滑轮支撑杆1351的转角处,推紧滑轮1353边缘抵住定位柱基座136的外侧角边沿。滑轮支撑杆1351和推紧气缸1352组成较为稳固的三角形结构,其推力方向指向极板安装基座132的中心线上。

[0048] 为了对极板安装基座132周向上实施均匀的推力,如图3所示,极板安装基座132的较长侧边外侧分别设置有两个定位柱导轨134和定位柱133,定位柱基座136外侧角上对称设置有四组推紧气缸组135。同侧的两个定位柱基座136以连接杆137相连,连接杆137的外侧中部垂直设置有推杆气缸138,推杆气缸138由控制机构控制伸缩,其推力方向垂直于极板安装基座132的较长侧边。极板安装基座132的较短侧边外侧分别设置有一个定位柱导轨134和定位柱133,定位柱基座135外侧角上对称设置有四组推紧气缸组135。

[0049] 工作时,控制机构对推紧气缸1352、推杆气缸138同时供电,推紧气缸1352的活塞伸出,其与滑轮支撑杆1351构成的斜向推力通过推紧滑轮1353传递到定位柱基座136。推杆气缸138的活塞伸出,其垂直推力通过连接杆137传递到定位柱基座136。定位柱基座136及定位柱133沿定位柱导轨134向靠近燃料电池电堆302的方向滑动,定位柱133侧边接触到电堆安装板301和燃料电池电堆302的侧边外缘,借由来自于下端部的推力,对燃料电池电堆302侧面边缘产生向内的均匀推力,对电堆施行整理、对齐和压紧。

[0050] 压堆架14包括移动梁141、移动梁导轨142、压力机143和收紧架144,移动梁导轨142固定在工作台11两侧,移动梁141滑动安装于移动梁导轨142上,移动梁141上部横梁为中空式,横梁中部上侧固定有压力机143,下侧依次设置有导向立柱146、压力板147和压力杆148,压力机143的驱动轴在中空横梁内与导向立柱146固定连接,压力杆148的下端设置有收紧架144,收紧架144相应部位开设有若干供定位柱133穿过的插槽,收紧架144的下表面对称设置有若干收紧滑轮149,收紧滑轮149与插槽数量相同且位于插槽旁,当定位柱133位于插槽内时,收紧滑轮149的内侧边缘与定位柱133的外沿相切。定位柱133的上端部外侧具有45度倒角,收紧滑轮149与倒角接触时形成过盈配合,

[0051] 工作时,控制机构对压力机143的电机供电,压力机143实施向下的压力,通过导向立柱146、压力板147和压力杆148依次传递到收紧架144,收紧架144向下运动,与位于下方的定位柱133相接触,收紧滑轮149先与定位柱133顶端的45度倒角斜面形成过盈配合,压力朝内侧方向倾斜。随着定位柱133插入收紧架144的插槽内,收紧滚轮149下移给定位柱133

向内的力将其向内收紧,定位柱133借由来自上端部的推力,在压堆的同时对燃料电池双极板和膜电极的位置进行校正,使周围边角对齐。

[0052] 当收紧架144继续向下接触到电堆顶部的电堆安装板301时,收紧架144对燃料电池电堆301上表面进行均匀压堆,收紧架144覆盖面积大,可保证电堆内部各区域受力均匀,提高燃料电池性能。压力机143选用电子伺服压力机,主体呈圆柱形较为节省空间,能耗较低。压力机143配置压力传感器实时监测压力,压力数据在控制机构的电脑上显示,人工可以对压力值进行设定和调整。

[0053] 参考图5,装堆机构还包括内定位杆15,电堆安装板301和燃料电池电堆302的四角上设有定位孔,内定位杆15穿过定位孔,下端以盖形螺母151锁紧,上端以锁紧螺母152锁紧。在极板安装基座132的相应位置设有螺母预留槽1321,盖形螺母151在内定位杆15安装前被预设在螺母预留槽1321内。本实用新型的电堆安装板301的较长侧边沿边缘也设有定位孔,由于电堆安装板301的中间部分宽于燃料电池电堆302,侧边的内定位杆15仅穿过电堆安装板301上下固定,侧边的内定位杆15提高了内定位的强度和精确度。

[0054] 由于本实用新型的外定位装置对电堆安装板301和燃料电池电堆302的边角实现了精准对位,不仅提高了燃料电池的性能,而且使得四角和侧边的内定位杆15能跨过长距离得以穿杆,简化了工序,提高了装配效率。电堆安装板301和内定位杆15通常随着装堆好的燃料电池堆一同发往下一道工序,由于内定位杆15上装有绝缘套,因此在下一道测试工序时无需将其拔出。

[0055] 需要说明的是,在进行以上对齐压紧和穿杆作业前,机械手需要先将电堆安装板301和燃料电池电堆302堆码在极板安装基座132上,在此过程中,移动梁141需要水平移动到工作台11的侧边。为了实现移动梁141的水平移动,移动梁导轨142上设置有导轨气缸145,可驱动移动梁141在移动梁导轨142上滑动。待堆码作业完成后,导轨气缸驱动移动梁141回到正对燃料电池电堆302的上方位置,开始压堆作业。

[0056] 参考图6-图12,本实用新型的移出机构结构如下:

[0057] 传送架21与工作台11相邻,倍速链22为两组,分别设置在安装台12和传送架21的两侧边内侧,两组倍速链22在同一水平面上,间距一致。每组倍速链22由传送电机和减速机23带动传动,两侧各装有一个张紧座,用于调节倍速链22的松紧程度。倍速链22输送能力大,可承载较大的负荷。移动板131宽度略宽于两侧的倍速链22的间距,移动板131架设在倍速链22上由倍速链22带动平稳输送。为了实现两侧的倍速链22同步传输,仅一侧的倍速链22由传送电机和减速机23带动传动,并通过同步杆221带动另一侧倍速链22同步传动,同步杆221两端均装有齿轮,可与倍速链22的齿轮相啮合,实现同步传动。

[0058] 如图8所示,由于移动梁141和压力机143的高度有限,而堆码的燃料电池电堆302通常会码得很高,在压堆时燃料电池电堆302需要处于移动梁141的下方,即处于较低的位置,因此需要对燃料电池电堆302实行升降。本实用新型的工作台11升降装置如下:工作台11内设有升降台24和升降气缸25,升降台24包括升降板241、减震杆242和升降导柱243,升降板241下表面连接升降气缸25的活塞,上表面固定四根减震杆242,减震杆242顶住安装台12下方,将安装台12顶起。升降导柱243设置于安装台12的下表面四角处,与工作台11相连接,升降导柱243可伸缩,辅助升降及保证升降在竖直方向。

[0059] 参考图7和图9,本实用新型的传送架21的出口位置也具有升降装置,升降气缸25

安装在传送架21出口位置下部的安装板251上,气缸活塞固定连接升降板241,升降板241下表面设有升降导柱243,安装板251上开有供升降导柱243穿过的孔,升降导柱243在孔中升降,防止升降板241产生运行偏差。升降板241上表面设有四根减震杆242,减震杆242的顶端装有橡胶垫,接触时可产生缓冲减震的作用。在图3上,移动板131和极板安装基座132的相应位置开设有四个升降孔1322,减震杆242穿过升降孔1322,将电堆安装板301和燃料电池电堆302从装堆机构中顶起,图10即为燃料电池电堆302被顶起的状态。

[0060] 值得注意的是,当燃料电池电堆302被顶起之前,周围的定位柱133需要呈松开状态。其过程为:控制机构发出松开指令,推紧气缸1352和推杆气缸138失电,活塞缩回,其对定位柱基座136的内向推力消失,定位柱基座136及定位柱133沿定位柱导轨134向远离燃料电池电堆302的方向滑动,其对燃料电池电堆302侧面边缘的内向推力消失,燃料电池电堆302呈自由状态,可容易地被顶起。

[0061] 传送架21出口位置两侧设有接近开关211,接近开关211为霍尔式接近开关,与控制机构相连。当移动板131和燃料电池电堆302被倍速链22传送到传送架21出口位置时,接近开关211接收到信号,将此信息传送到控制机构,倍速链22的传送电机停止转动,倍速链22停止。若倍速链22未及时停下,出口位置的减震杆242的顶端有橡胶垫,起到限位和减震的作用,防止电堆冲出传送台,实现软停止。紧接着,控制机构向推紧气缸1352、推杆气缸138和电堆下方的升降气缸25发出指令,推紧气缸1352和推杆气缸138缩回,升降气缸25伸出,将电堆顶起,通过机械手夹持放入其它工位,完成进一步装配工作。

[0062] 进一步地,参考图11和图12,传送架21的特定区域设有定位座212和限位滚轮213,定位座212和限位滚轮213分别由下方的定位气缸2121和限位限位气缸2131控制升降。定位座212和限位滚轮213均设置在倍速链22下方。

[0063] 正常状态下,定位座212缩回,移动板131在倍速链22的带动下向前移动。当需要对燃料电池电堆302执行特定操作时,定位气缸2121驱动定位座212向上伸出,定位座212顶端为柱形圆顶,移动板131下表面相应部位设有与定位座212相匹配的凹槽,定位座212可升起至凹槽内将移动板131顶起至脱离倍速链22而停止。当需要移动板131继续向前移动时,定位座212缩回至低于倍速链22的高度,移动板131回到倍速链22上,由倍速链22带动继续平移。

[0064] 限位滚轮213为角杠杆型,用于限制移动板131朝单方向输送。正常状态下杠杆滚轮呈直立状态,其顶端伸出倍速链22之上,滚轮端下面有压缩弹簧,另一端下面连接限位气缸2131的活塞杆。移动板131正向通过时,触碰到滚轮时将弹簧压下,继续通过。如需让移动板131反向通过,控制机构向限位气缸2131发出信号,限位气缸2131活塞伸出将杠杆滚轮压下,杠杆滚轮顶端没入倍速链22之下,移动板131可反向通过。

[0065] 如图6所示,本实用新型的移出机构中,定位座212共有两组,两组定位座212设置在传送架21的靠近起始端位置。每组定位座212有两个,对称设置在传送架21两侧。限位滚轮213共有两组,每组1个,对称设置于传送架21的中部两侧,传送架21的中心线上。其中左边的限位滚轮213与靠近的定位座212相互配合,当移动板131在自左向右的移动过程中需要停止检测时,倍速链22停止运行,左边的限位滚轮213可限制移动板131在惯性力作用下继续向右移动,辅助定位座212精确对位移动板131下表面的凹槽,将移动板131顶起。右边的限位滚轮213与靠近的升降装置相配合,当移动板131在停止升降的过程中,如果传送电

机的信号发生错误,倍速链22反转,移动板131受右边限位滚轮213的影响无法回退,不会对后面正在进行的平移或装堆过程产生影响。如果电堆需要回到工作台11上返修,可控制右边的限位气缸2131将杠杆滚轮压低至低于倍速链22的高度,让移动板131顺利返回。

[0066] 本实用新型的燃料电池自动化装堆装置运行步骤如下:

[0067] S1:准备工序;

[0068] S11:控制机构驱动导轨气缸145,控制移动梁141在移动梁导轨142上滑动,水平移动到工作台11的侧边,压力机143抬到安全位置上;

[0069] S12:工作台11上的升降气缸25下降,安装台12下降到工作台11以内、低于传送架21高度;

[0070] S13:机械手将移动板131架设在工作台11区域的倍速链22上;

[0071] S14:机械手将盖形螺母151依次放入极板安装基座132的螺母预留槽1321内,每个盖形螺母151的位置都与内定位杆15的孔轴线相重合;

[0072] S2:堆叠工序;

[0073] S21:机械手将电堆安装板301、燃料电池双极板、膜电极等各个部件有序从物料区吸取后,放入极板安装基座132上,形成燃料电池电堆302;

[0074] S3:压堆工序;

[0075] S31:控制机构控制移动梁141在移动梁导轨142上滑动,来到燃料电池电堆302上方;

[0076] S32:控制机构控制推紧气缸1352、推杆气缸138伸出,压力机143按照预设的压力值压堆,定位柱133向燃料电池电堆302运动并向内压紧电堆侧边缘,上方随着导向立柱146伸长,收紧架144向下运动,定位柱133插入收紧架144的插槽中,收紧滚轮149内压定位柱133将其向内收紧,燃料电池电堆302中的所有双极板、电堆安装板301的边角对齐,上下一致;

[0077] S33:收紧架144底面接触到顶部的电堆安装板301并贴紧,平稳下压燃料电池电堆302,压堆工序结束;

[0078] S4:穿杆工序;

[0079] S41:机械手将内定位杆15从燃料电池电堆302的上端由上至下穿过定位孔,先穿过电堆四周的定位孔,再穿过电堆侧边的定位孔;

[0080] S42:机械手相互配合按对角位置将内定位杆15与下方的盖形螺母151拧紧,与上方的锁紧螺母152拧紧;

[0081] S5:移出工序;

[0082] S51:控制机构驱动工作台11内部的升降气缸25运行,控制安装台12上升,直至安装台12的倍速链22升至与传送架21的倍速链22在同一水平面上;

[0083] S52:工作台11区域的倍速链22开始启动,倍速链22带动移动板131及上方装堆好的燃料电池电堆302向传送架21方向传送,待到达传送架21区域时,该区域的倍速链22开始启动,继续向传送架21出口方向传送,同时工作台11区域的倍速链22停止;

[0084] S53:在传送架21区域传送过程中,根据检测需要,移动板131到达时定位座212上方时,控制机构控制倍速链22停止,限位滚轮213限制移动板131继续向前移动,定位座212上升,顶起燃料电池电堆302,现场人员可对电堆执行特殊操作;或者,控制机构控制限位滚

轮213的滚轮压下,燃料电池电堆302可直接通过限位滚轮213;

[0085] S54:移动板131到达传送架21出口区域,接近开关211得到信号,倍速链22停止;

[0086] S55:控制机构控制推紧气缸1352和推缸气缸138缩回,定位柱133松开;

[0087] S56:电堆下方的升降气缸25伸出,将电堆从极板安装基座132顶起,机械手夹持电堆取出,放入下一工位。

[0088] 以上公开的仅为本实用新型的实施例,但是,本实用新型并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本实用新型的保护范围。

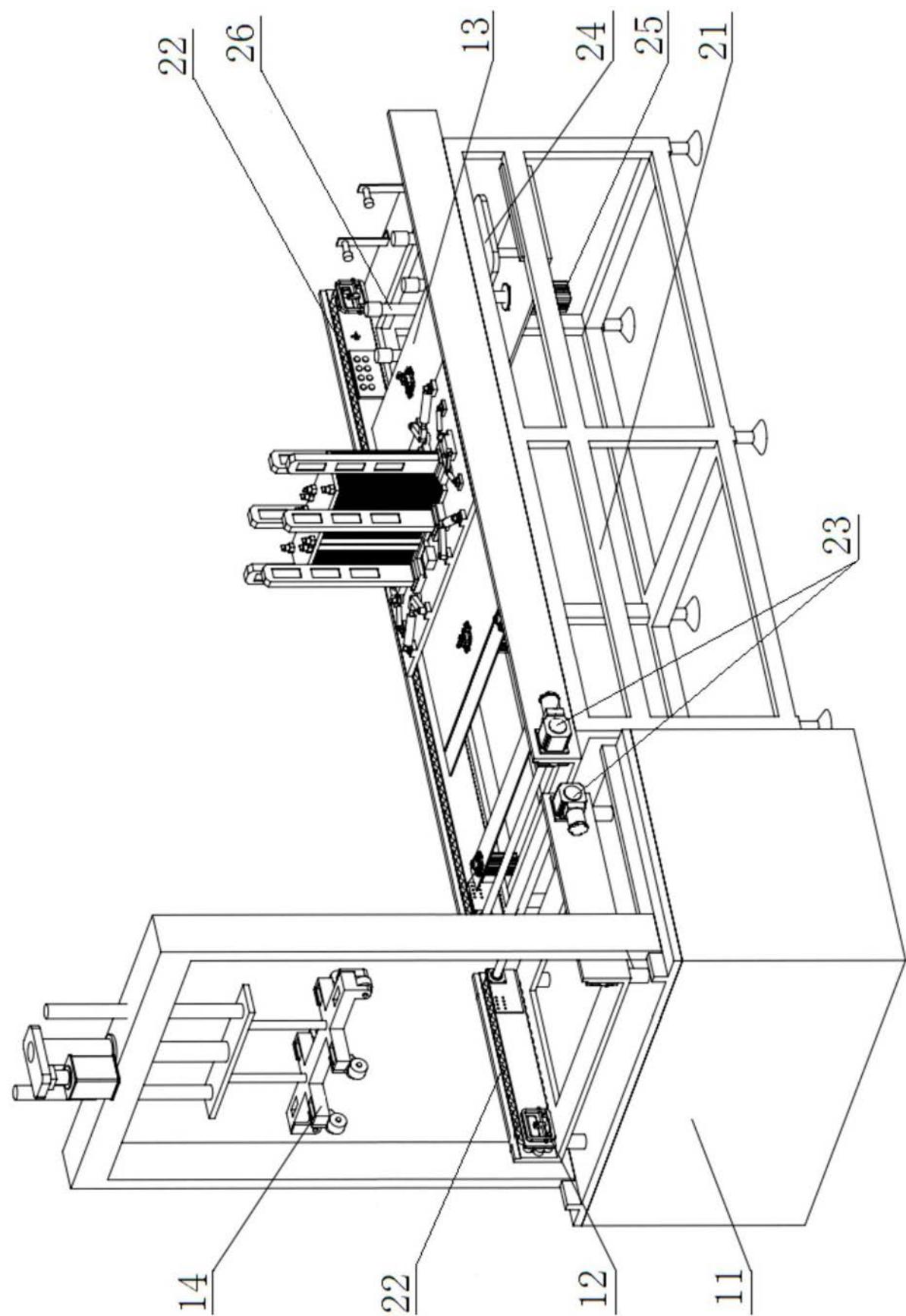


图1

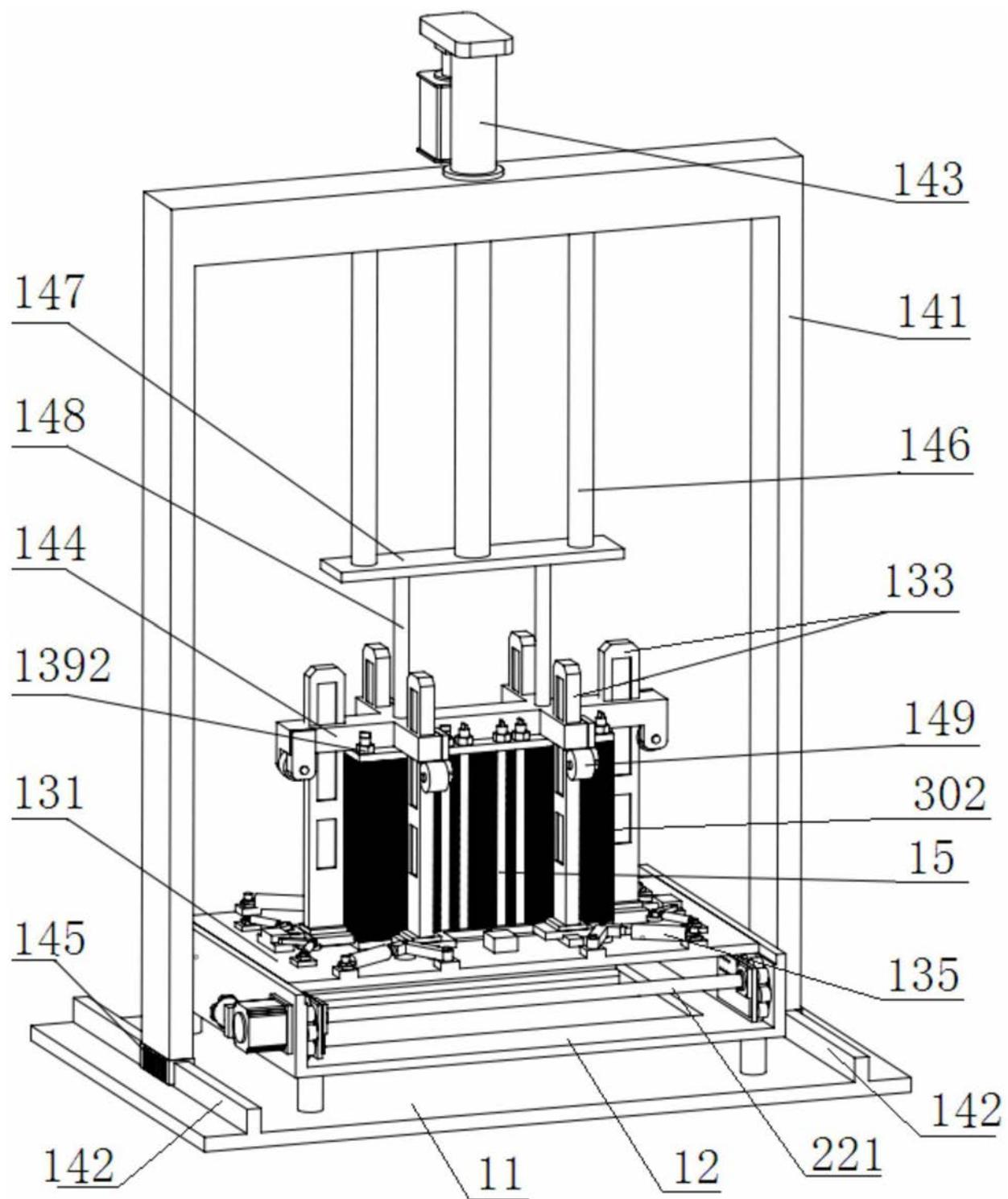


图2

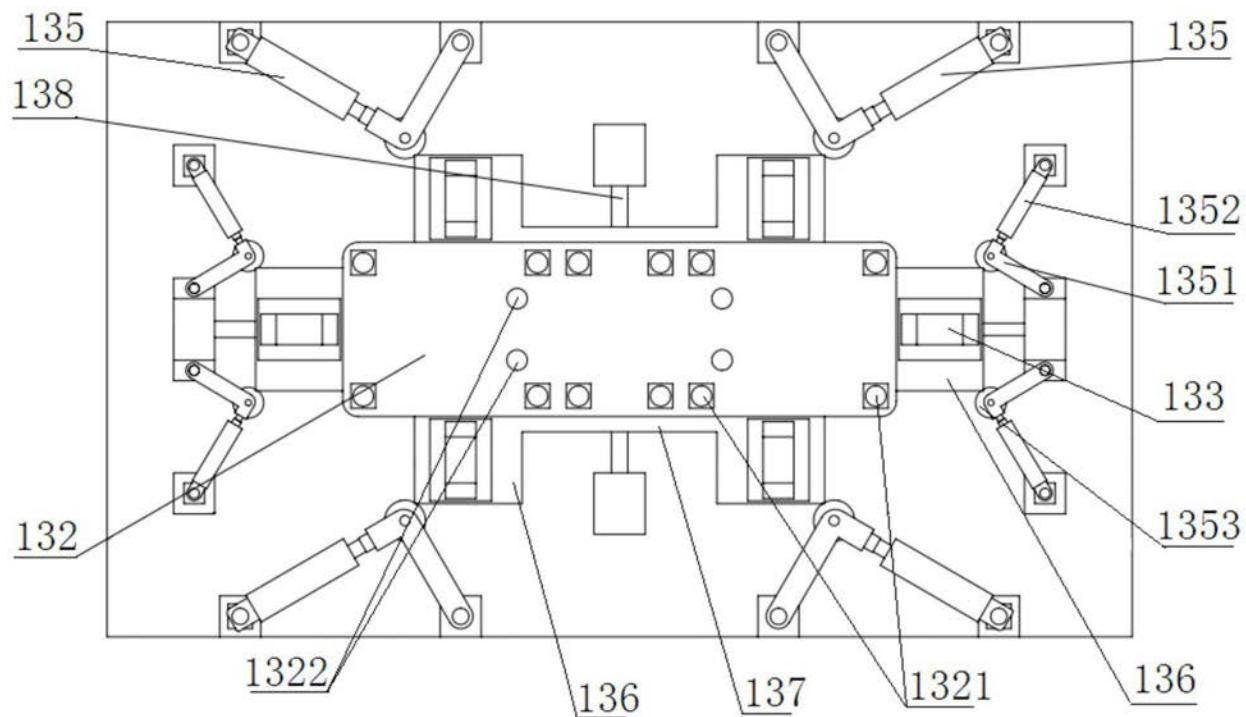


图3

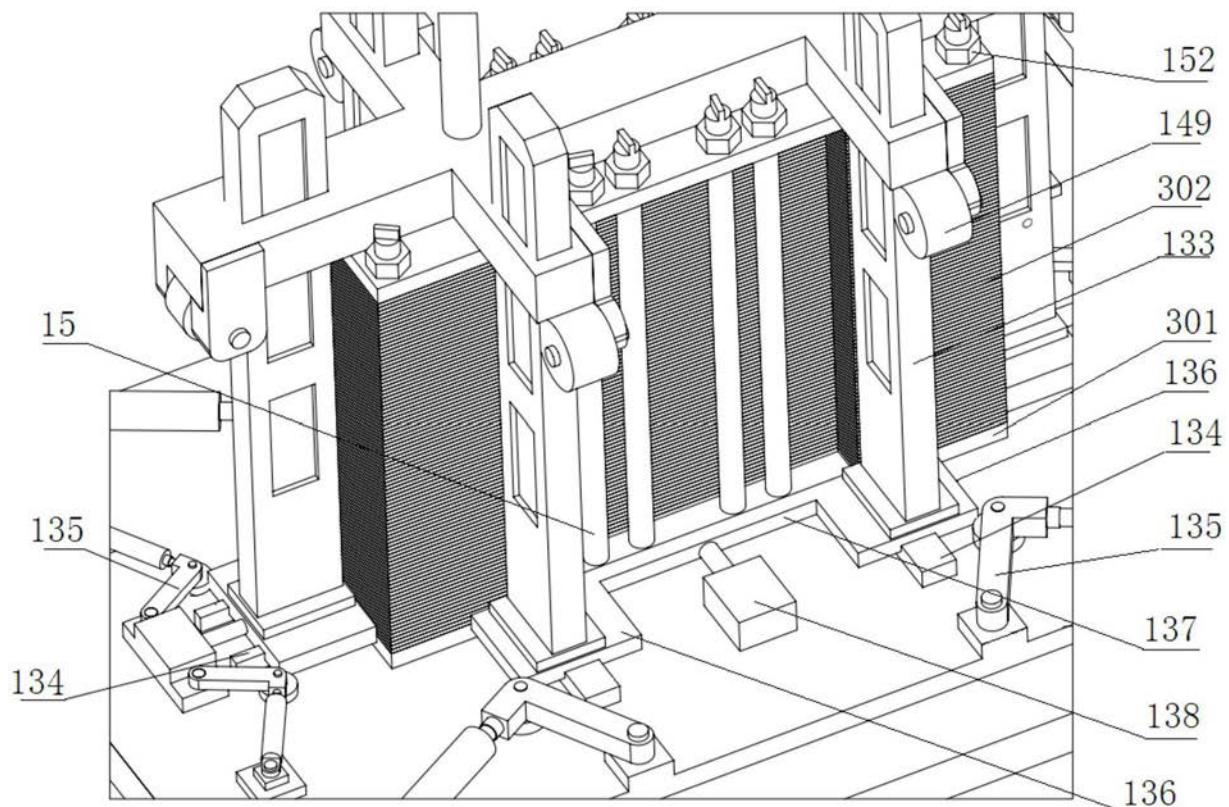


图4

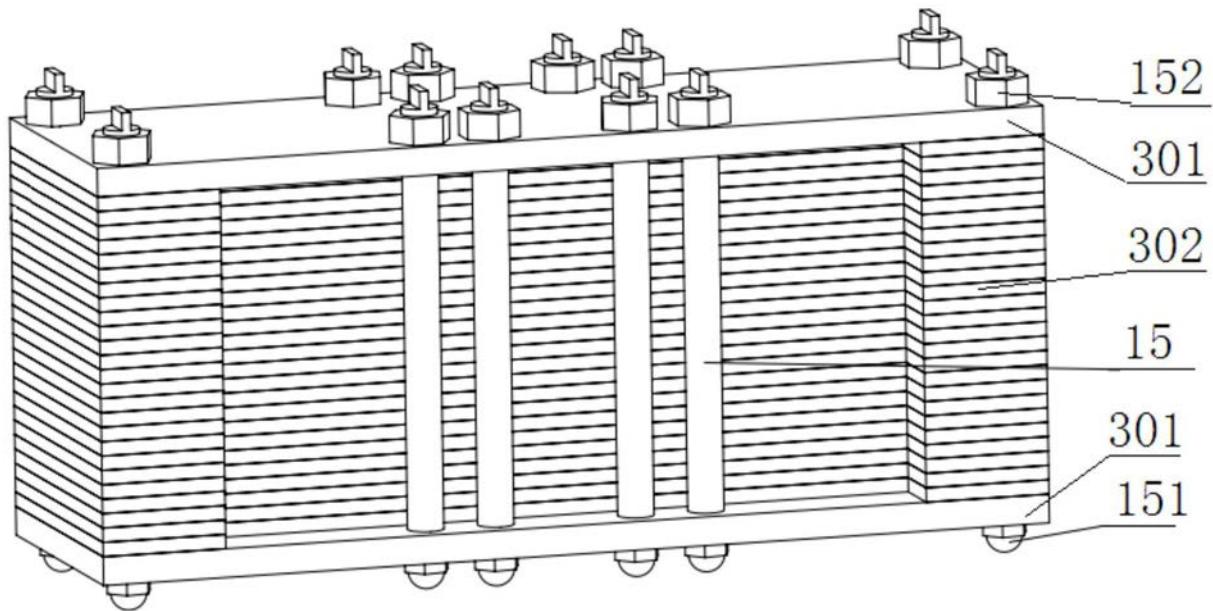


图5

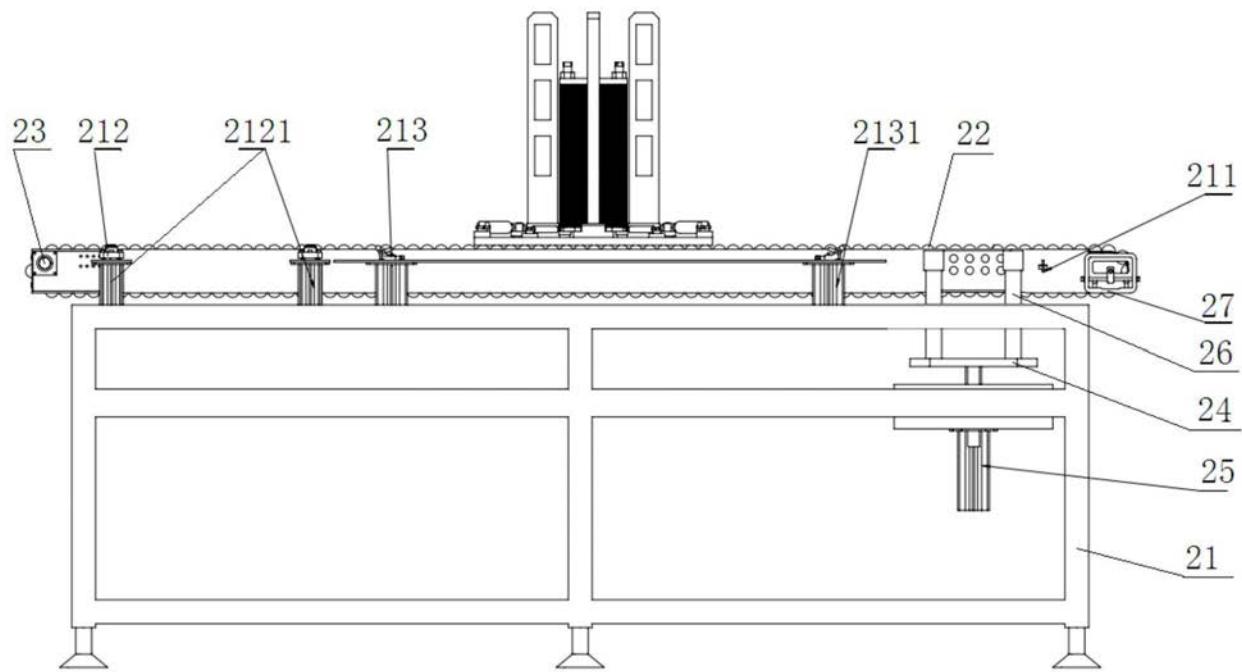


图6

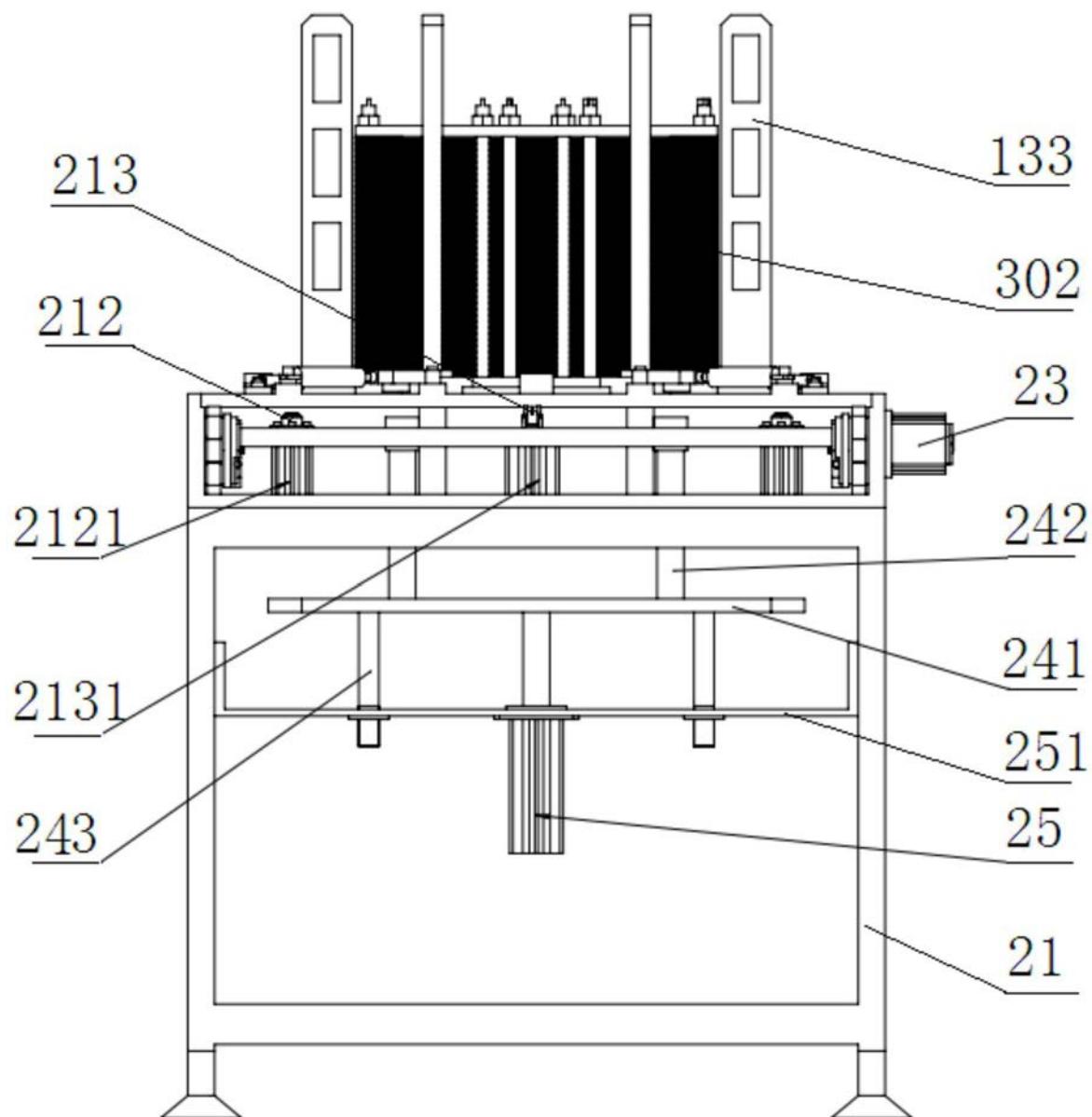


图7

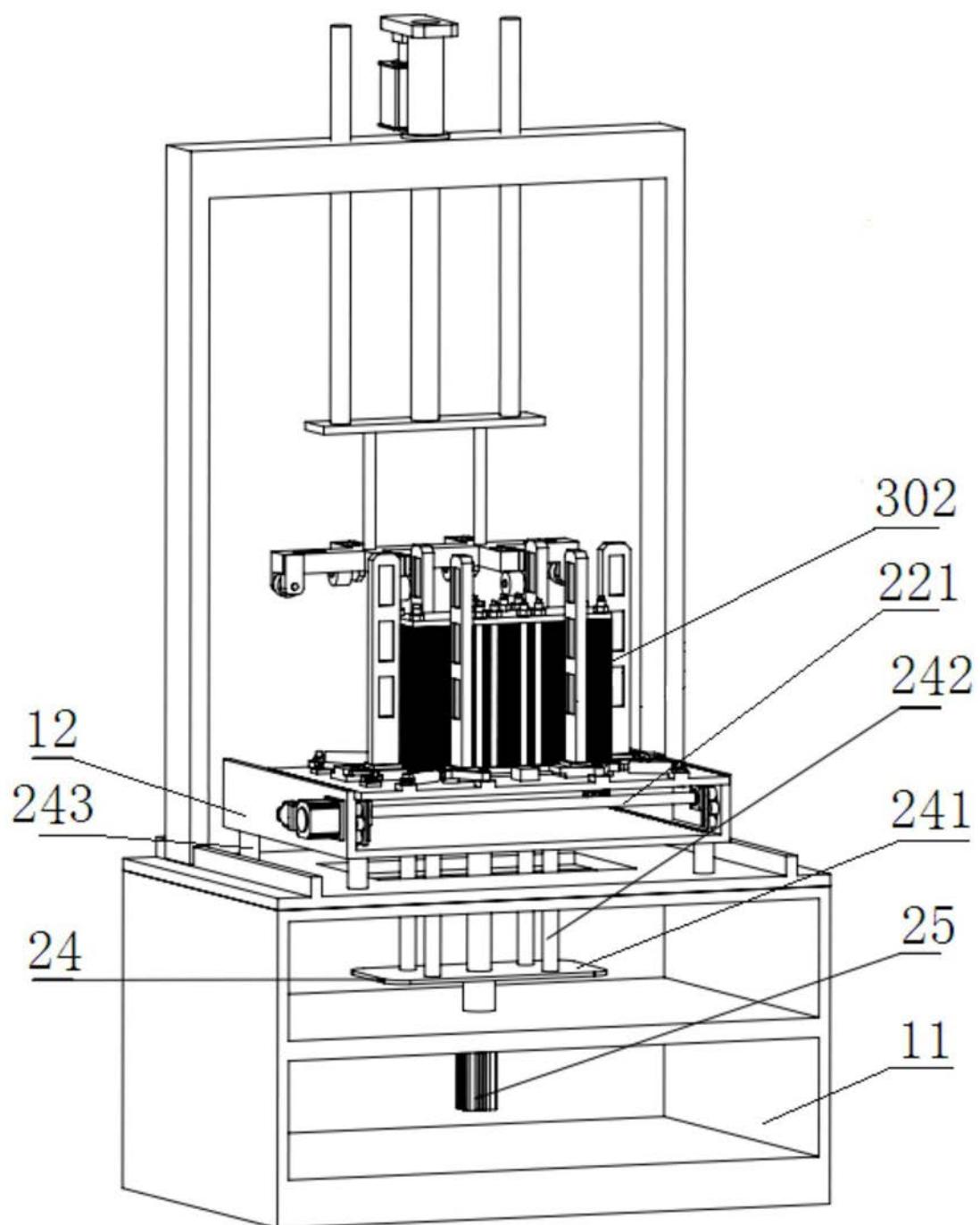


图8

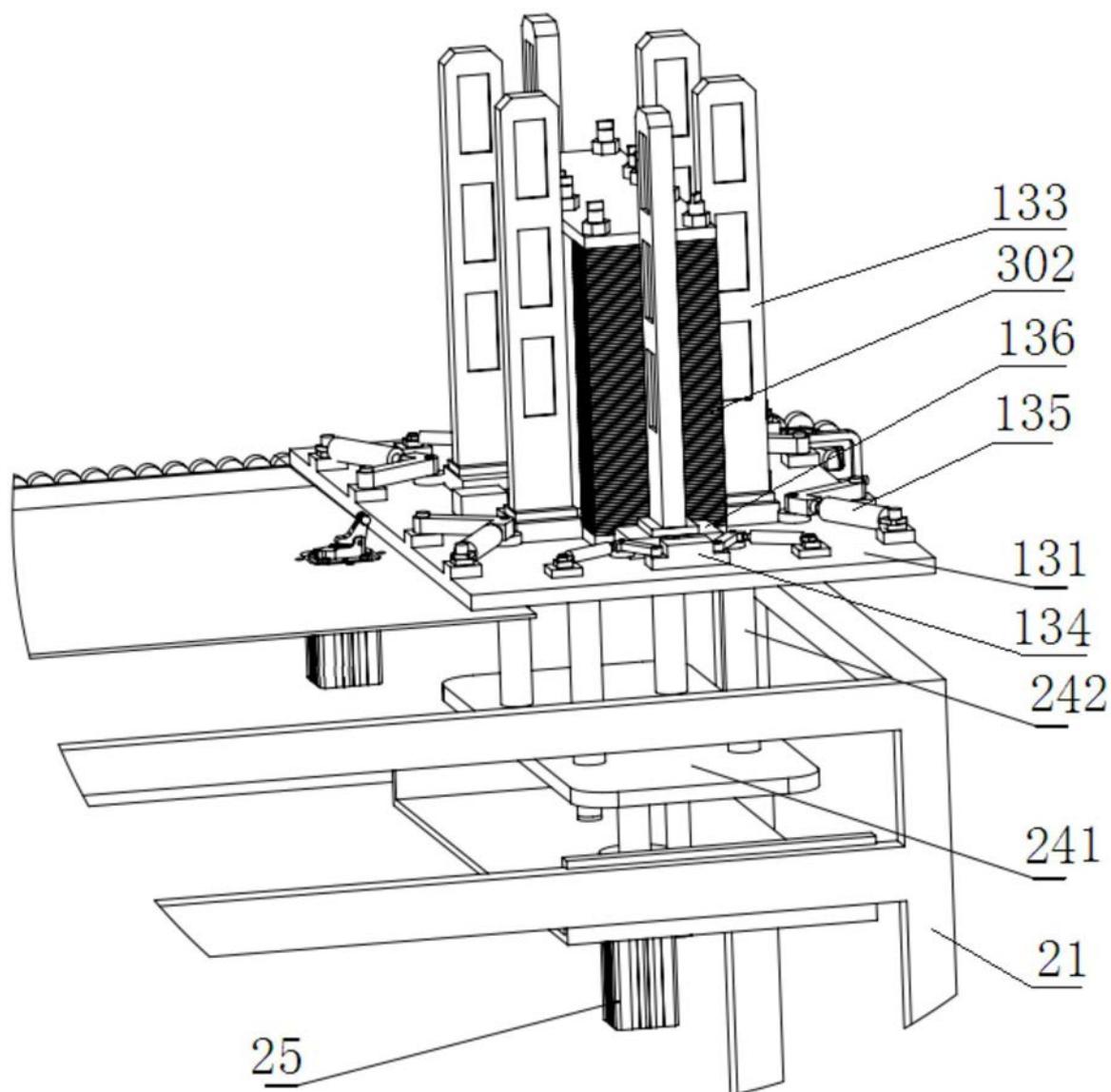


图9

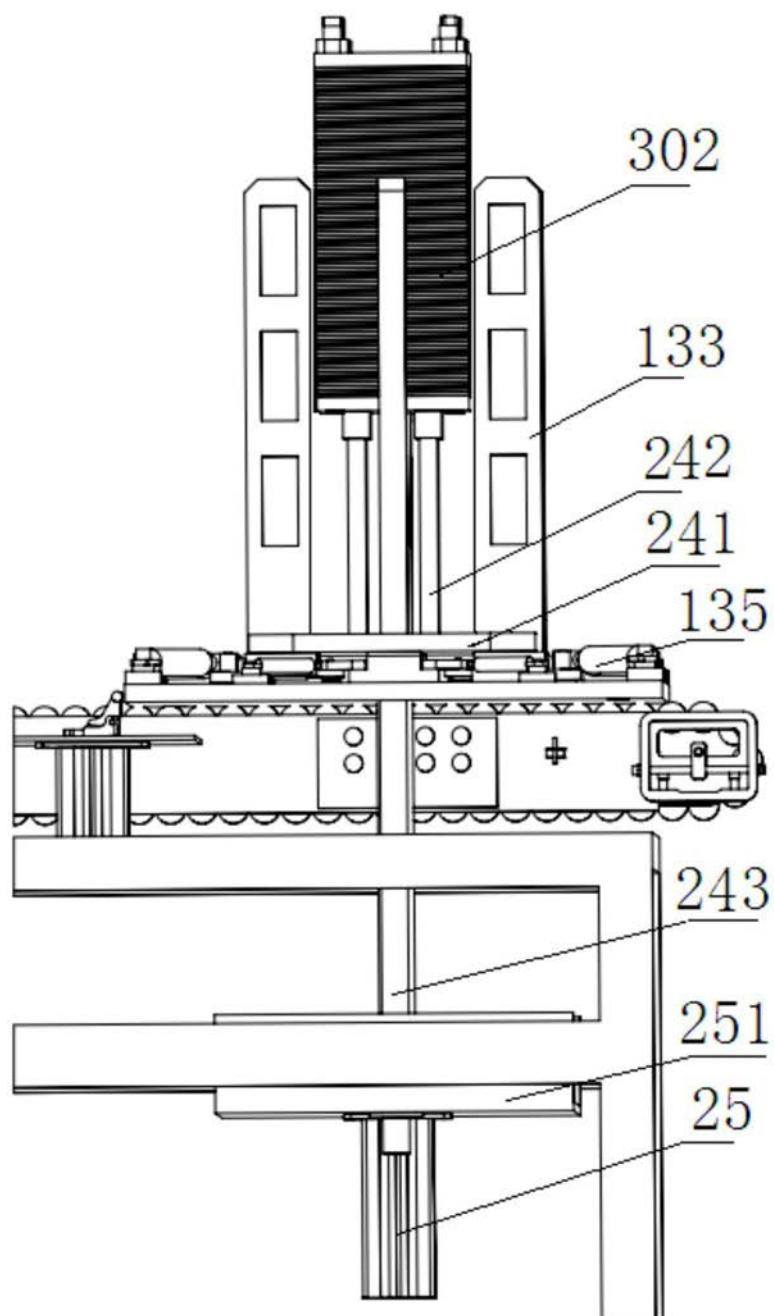


图10

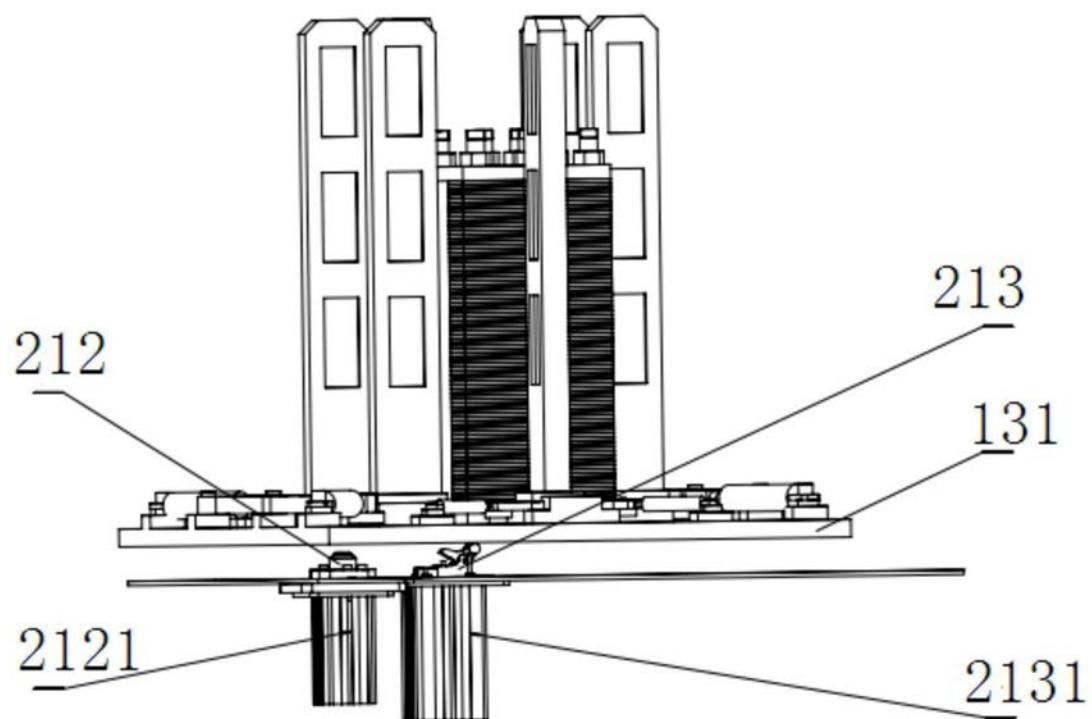


图11

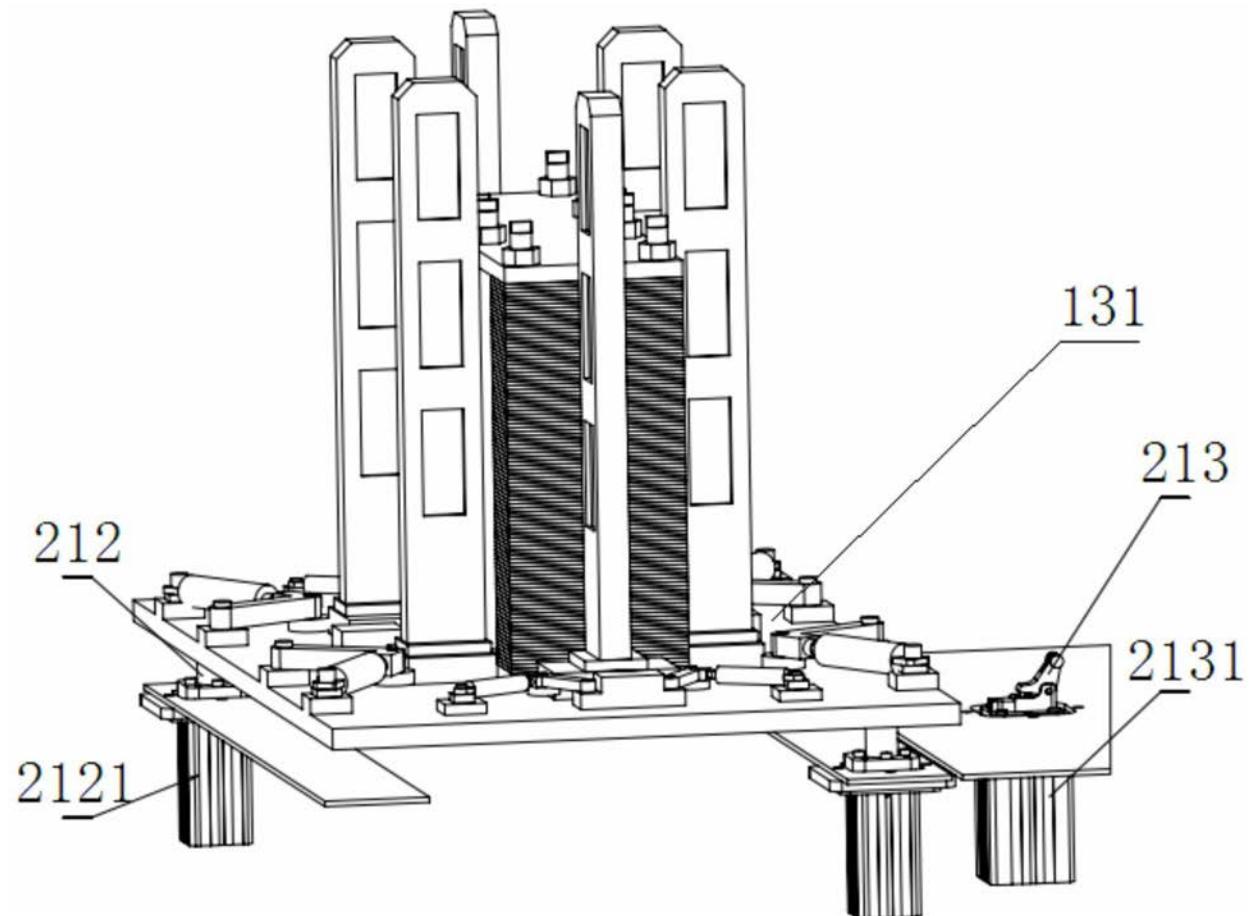


图12