



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110293399 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 26

(21) 申请号 201910690189.4

(22) 申请日 2019.07.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110293399 A

(43) 申请公布日 2019.10.01

(73) 专利权人 惠州绿保科技有限公司  
地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区华  
安路8号厂房G四楼400-29号

(72) 发明人 袁为民 雷希强 刘军 陈建瑾  
陈远平 官新华

(74) 专利代理机构 广州市时代知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44438  
专利代理师 郝丽娜

(56) 对比文件

- CN 106114682 A, 2016.11.16
- CN 106553065 A, 2017.04.05
- CN 106938391 A, 2017.07.11
- CN 109759832 A, 2019.05.17
- CN 109759842 A, 2019.05.17
- CN 209127450 U, 2019.07.19
- CN 210615722 U, 2020.05.26
- DE 102015223193 A1, 2017.02.02
- JP 2010225435 A, 2010.10.07
- JP 2011025357 A, 2011.02.10
- JP H08294730 A, 1996.11.12
- US 5386621 A, 1995.02.07

审查员 李颖

(51) Int. Cl.

B23P 21/00 (2006.01)

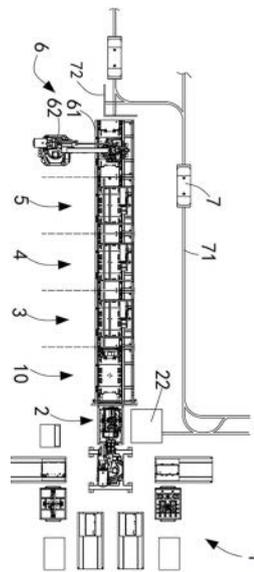
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线

(57) 摘要

本发明涉及一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线,本发明将设置了电堆装配工作站、缸体工作站、进气管装配工作站、出气管装配工作站、气密性检测工作站、出料工作站,且各个工作站之间紧密连接成一条线,将多个工序集合到同一条生产线上,可以一次完成发动机电堆的合堆、电堆与发动机缸体的装配、氢气进气管的装配、出气管的装配以及气密性检测,作业过程连续性强,减少了各个工序之间的转运过程,提高了燃料电池发动机的生产装配效率,缩短了加工时间。另一方面,本发明设置了用于转运物料的AGV车,可在生产作业的过程中快速运输物料,提高了物料的转运效率。



1. 一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其特征在于,包括用于组装电堆的电堆装配工作站(1),用于连接电堆和发动机缸体的缸体工作站(2),用于氢气管组件的进气管与发动机缸体装配连接的进气管装配工作站(3),用于氢气管组件的出气管与发动机缸体装配连接的出气管装配工作站(4),用于检查氢气管组件气密性的气密性检测工作站(5),用于将装配完成的发动机缸体出料的出料工作站(6),以及多辆用于转运物料的AGV车(7);所述电堆装配工作站(1)、缸体工作站(2)、进气管装配工作站(3)、出气管装配工作站(4)、气密性检测工作站(5)和出料工作站(6)依次连接,所述发动机缸体通过发动机治具(8)流通各个工作站;所述电堆装配工作站(1)包括合堆机械手(11)、环绕合堆机械手(11)设置的用于电堆合堆的合堆工位(12)、用于电堆上料的第一电堆上料工位(13)、第二电堆上料工位(14),在第一电堆上料工位的一侧设置有用于放置电堆的第一电堆放置台(15),第二电堆上料工位的一侧设置有用于放置电堆的第二电堆放置台(16);所述进气管装配工作站(3)、出气管装配工作站(4)、气密性检测工作站(5)均设置有工作台(9),且进气管装配工作站的工作台、出气管装配工作站的工作台、气密性检测工作站的工作台之间依次连接;所述工作台(9)包括机架(91),设置在机架上的用于传送发动机治具的工作传送机构(92),竖直设置在机架上的支撑架(93),设置在支撑架上端的顶部支架(94),且所述顶部支架位于工作传送机构的上方;所述缸体工作站(2)和进气管装配工作站之间还设置有用于暂存物料的过渡工作站(10),所述过渡工作站设置有过渡台(101),所述过渡台包括机台(101a)、设置在机台上的用于传送发动机治具的过渡传送机构(101b),所述过渡传送机构与进气管装配工作站的工作台的工作传送机构连接;所述工作传送机构(92)和过渡传送机构(101b)结构相同,均包括倍速链(921),以及用于驱动倍速链的驱动件(922);所述倍速链上还设置有用于支撑发动机治具的多个支撑滚轮组(923)。

2. 根据权利要求1所述的发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其特征在于,所述合堆机械手的一侧设置有用于发动机缸体上料的缸体上料工位(21),所述缸体工作站的一侧设置有用于放置发动机治具的发动机治具放置台(22)。

3. 根据权利要求2所述的发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其特征在于,所述第一电堆上料工位(13)、第二电堆上料工位(14)、缸体上料工位处均设置有物料平台(17),所述物料平台包括料台(171),设置在料台上的导轨(172),以及可移动连接在导轨上的用于放置物料的移动板(173)。

4. 根据权利要求2所述的发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其特征在于,所述合堆工位(12)的一侧设置有电堆治具放置架(18),电堆治具放置架放置有电堆夹持治具(19);所述缸体上料工位的一侧设置有缸体治具放置架(23),缸体治具放置架上放置有发动机缸体夹持治具(24),所述发动机缸体夹持治具包括十字型的基板(241),以及分别设置在四个臂上的四个夹持部(242),夹持部与基板可移动连接,且四个夹持部分别在设置于基板上的四个缸体夹持气缸(243)驱动下移动。

5. 根据权利要求1所述的发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其特征在于,所述发动机治具(8)包括治具底座(81),可转动连接在治具底座上的用于放置发动机缸体的治具平台(82),设置在治具平台上的多个限位件(83),以及供人工握持的旋转手柄(84)。

6. 根据权利要求1所述的发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其特征在于,所述出料工作站(6)设置有与气密性检测工作站(5)连接的下料台(61),以及用于搬运物料的出料机

械手(62)。

7.根据权利要求1-6任一所述的发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其特征在于,所述AGV车(7)通过设置在地面的轨道(71)移动,在出料工作站的一侧设置有供AGV车停靠的出料停靠工位(72)。

## 一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源发动机生产加工技术领域,具体涉及一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线。

### 背景技术

[0002] 化石燃料是目前全球消耗的最主要能源,但随着人类的不断开采,化石燃料的枯竭是不可避免的,目前常用的化石燃料有汽油、柴油、天然气等,使用常见的化石能源会加剧温室效应,同时也会对空气造成污染。随着技术的不断进步,人们越来越多地开始使用清洁能源,在汽车行业,新能源汽车开始兴起。新能源汽车包括四大类型,混合动力电动汽车(HEV)、纯电动汽车(BEV,包括太阳能汽车)、燃料电池电动汽车(FCEV)、其他新能源(如超级电容器、飞轮等高效储能器)汽车等。在燃料电池电动汽车领域,燃料电池电动车的发动机是其核心的部件。在燃料电池电动汽车发动机的生产制造过程中,需要进行电堆的组装,氢气管组件的组装,再将电堆和氢气管组件连接装配到发动机缸体上,在传统的生产过程中,一般各个工序都是分开在不同的生产空间内进行,在各个组件组装完成后,再转移到同一个生产空间内进行装配连接,这样的方式虽然在一定程度上是模块化作业,但是因其分开作业,相互工序间的连续性较差,需要重复的转运,而发动机本身的各个部件又比较笨重,进一步降低了装配的效率。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明提供了一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线。

[0004] 本发明采用如下方案实现:

[0005] 一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线,其包括用于组装电堆的电堆装配工作站,用于连接电堆和发动机缸体的缸体工作站,用于氢气管组件进气管与发动机缸体装配连接的进气管装配工作站,用于氢气管组件出气管与发动机缸体装配连接的出气管装配工作站,用于检查氢气管组件气密性的气密性检测工作站,用于将装配完成的发动机缸体出料的出料工作站,以及多辆用于转运物料的AGV车;所述电堆装配工作站、缸体工作站、进气管装配工作站、出气管装配工作站、气密性检测工作站和出料工作站依次连接,所述发动机缸体通过发动机治具流通各个工作站;所述电堆装配工作站包括合堆机械手,环绕合堆机械手设置的用于电堆合堆的合堆工位,用于电堆上料的第一电堆上料工位、第二电堆上料工位,在第一电堆上料工位的一侧设置有用于放置电堆的第一电堆放置台,第二电堆上料工位的一侧设置有用于放置电堆的第二电堆放置台。

[0006] 进一步的,从俯视角度看,定义所述合堆工位位于合堆机械手的上侧,第一电堆上料工位和第二电堆上料工位位于合堆机械手的右侧,则所述缸体工作站位于合堆机械手的左侧,所述合堆机械手的下侧设置有用于发动机缸体上料的缸体上料工位,所述缸体工作站的一侧设置有用于放置发动机治具的发动机治具放置台,所述缸体上料工位的一侧设置有用于放置发动机缸体夹持治具的缸体治具放置架。

[0007] 进一步的,所述第一电堆上料工位、第二电堆上料工位、缸体上料工位处均设置有物料平台,所述物料平台包括料台,设置在料台上的导轨,以及可移动连接在导轨上的用于放置物料的移动板。

[0008] 进一步的,所述进气管装配工作站、出气管装配工作站、气密性检测工作站均设置有工作台,且进气管装配工作站的工作台、出气管装配工作站的工作台、气密性检测工作站的工作台之间依次连接;所述工作台包括机架,设置在机架上的用于传送发动机治具的工作传送机构,竖直设置在机架上的支撑架,设置在支撑架上端的顶部支架,且所述顶部支架位于工作传送机构的上方。

[0009] 进一步的,所述缸体工作站和进气管装配工作站之间还设置有用于暂存物料的过渡工作站,所述过渡工作站设置有过渡台,所述过渡台包括机台,设置在机台上的用于传送发动机治具的过渡传送机构,且所述机台的尺寸与工作台机架尺寸一致,所述过渡传送机构与进气管装配工作站的工作台的工作传送机构连接。

[0010] 进一步的,所述工作传送机构和过渡传送机构结构相同,均包括倍速链,以及用于驱动倍速链的驱动件;所述倍速链上还设置有用于支撑发动机治具的多个支撑滚轮组。

[0011] 进一步的,所述合堆工位的一侧设置有电堆治具放置架,电堆治具放置架上放置有电堆夹持治具;所述缸体上料工位的一侧设置有缸体治具放置架,缸体治具放置架上放置有发动机缸体夹持治具,所述发动机缸体夹持治具包括十字型的基板,以及分别设置在四个臂上的四个夹持部,夹持部与基板可移动连接,且四个夹持部分别在设置于基板上的四个缸体夹持气缸驱动下移动。

[0012] 进一步的,所述发动机治具包括治具底座,可转动连接在治具底座上的用于放置发动机缸体的治具平台,设置在治具平台上的多个限位件,以及供人工握持的旋转手柄。

[0013] 进一步的,所述出料工作站设置有与气密性检测工作站连接的下料台,以及用于搬运物料的出料机械手。

[0014] 进一步的,所述AGV车通过设置在地面的轨道移动,在出料工作站的一侧设置有供AGV车停靠的出料停靠工位。

[0015] 对比现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0016] 本发明将设置了电堆装配工作站、缸体工作站、进气管装配工作站、出气管装配工作站、气密性检测工作站、出料工作站,且各个工作站之间紧密连接成一条线,将多个工序集合到同一条生产线上,可以一次完成发动机电堆的合堆、电堆与发动机缸体的装配、氢气进气管的装配、出气管的装配以及气密性检测,作业过程连续性强,减少了各个工序之间的转运过程,提高了燃料电池发动机的生产装配效率,缩短了加工时间。另一方面,本发明设置了用于转运物料的AGV车,可在生产作业的过程中快速运输物料,提高了物料的转运效率。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明提供的一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线一实施例的结构示意图。

[0018] 图2为本实施例合堆工作站和缸体工作站部分的示意图。

[0019] 图3为本实施例物料平台的结构示意图。

- [0020] 图4为本实施例过渡台的结构示意图。
- [0021] 图5为本实施例工作台的结构示意图。
- [0022] 图6为本实施例的发动机缸体夹持治具的结构示意图。
- [0023] 图7为本实施例发动机治具的结构示意图。

### 具体实施方式

[0024] 为便于本领域技术人员理解本发明,下面将结合具体实施例和附图对本发明作进一步详细描述。

[0025] 参照图1至图7,本发明提供了一种发动机电堆和氢气管组件装配生产线包括用于组装电堆的电堆装配工作站1,用于连接电堆和发动机缸体的缸体工作站2,用于氢气管组件的进气管与发动机缸体装配连接的进气管装配工作站3,用于氢气管组件的出气管与发动机缸体装配连接的出气管装配工作站4,用于检查氢气管组件气密性的气密性检测工作站5,用于将装配完成的发动机缸体出料的出料工作站6,以及用于转运物料的多辆AGV车7。所述AGV车7通过设置在地面的轨道71移动,在出料工作站的一侧设置有供AGV车停靠的出料停靠工位72。轨道可根据具体的生产布局设置,在本实施例中轨道连接出料停靠工位和合堆工位,同时轨道还可连接到其他产线。本实施例中,AVG车可用于运送发动机治具,或将装配完电堆和氢气管组件的发动机缸体转移到另外的生产线。

[0026] 电堆装配工作站1、缸体工作站2、进气管装配工作站3、出气管装配工作站4、气密性检测工作站5和出料工作站6依次连接,所述发动机缸体通过发动机治具8流通各个工作站。所述电堆装配工作站1包括合堆机械手11,环绕合堆机械手设置的用于电堆合堆的合堆工位12,用于电堆上料的第一电堆上料工位13、第二电堆上料工位14,在第一电堆上料工位的一侧设置有用于放置电堆的第一电堆放置台15,第二电堆上料工位的一侧设置有用于放置电堆的第二电堆放置台16。从俯视角度看,第一电堆放置台位于第一电堆上料工位的上侧,第二电堆放置台位于第二电堆上料工位的下侧。在具体实施时可在第一电堆上料工位和第一电堆放置台之间、第二电堆上料工位和第二电堆放置台之间设置上料用的机械手,也可以直接通过人工将电堆分别转移到第一电堆上料工位、第二电堆上料工位处。

[0027] 从俯视角度看,定义所述合堆工位12位于合堆机械手11的上侧,第一电堆上料工位13和第二电堆上料工位14位于合堆机械手的右侧,则所述缸体工作站2位于合堆机械手的左侧,所述合堆机械手的下侧设置有用于发动机缸体上料的缸体上料工位21,所述缸体工作站的一侧设置有用于放置发动机治具的发动机治具放置台22,从俯视角度看,发动机治具放置台位于工体工作站的上侧。所述缸体上料工位的一侧设置有缸体治具放置架23,其上放置有发动机缸体夹持治具24。发动机缸体夹持治具包括一个十字型的基板241,以及设置在四个臂上的夹持部242,夹持部与基板可移动连接(通过导轨或导槽连接),且四个夹持部均由缸体夹持气缸243驱动,相对的两个夹持部的缸体夹持气缸对称设置,可以实现夹持部的夹紧与松开,以便于从两个方向夹持大体呈方形的发动机缸体。发动机缸体夹持治具可设置用于连接机械手的连接组件。

[0028] 所述第一电堆上料工位13、第二电堆上料工位14、缸体上料工位处均设置有物料平台17,每个工位的物料平台可设置有多,本实施例中每个工位的物料平台设置有一个。所述物料平台包括料台171,设置在料台上的导轨172,以及可移动连接在导轨上的用于放

置物料的移动板173,在具体实施可采用精密的电动丝杠(图中未表示)驱动移动板移动。所述合堆工位12的一侧设置有电堆治具放置架18,其上放置有电堆夹持治具19。电堆夹持治具具体包括一固定板,设置在固定板左侧的4个左侧夹持组件,设置在固定板右侧的4个右侧夹持组件,左侧夹持组件和右侧夹持组件以固定板的中线为对称轴对称设置,且两者的结构相同,均包括可移动设置在固定板上的夹持件,以及用于驱动夹持件移动的夹持气缸,可以从两个方向夹紧电堆。合堆机械手可在电堆治具放置架处取用电堆夹持治具,以便于进行电堆的搬运。

[0029] 所述进气管装配工作站3、出气管装配工作站4、气密性检测工作站5均设置有工作台9,且进气管装配工作站的工作台、出气管装配工作站的工作台、气密性检测工作站的工作台之间依次连接;所述工作台9包括机架91,设置在机架上的用于传送发动机治具的工作传送机构92,竖直设置在机架上的支撑架93,设置在支撑架上端的顶部支架94,设置在顶部支架朝向下方一侧的导槽,且所述顶部支架位于工作传送机构的上方。顶部支架可用于悬挂在生产装配过程中所用到的工具和物料。

[0030] 所述缸体工作站2和进气管装配工作站之间还设置有用于暂存物料的过渡工作站10,所述过渡工作站设置有过渡台101,所述过渡台包括机台101a,设置在机台上的用于传送发动机治具的过渡传送机构101b,且所述机台的尺寸与工作台9的机架尺寸一致,所述过渡传送机构与进气管装配工作站的工作台的工作传送机构连接。本实施例中相邻之间的工作台或过渡台的传送机构均对应连接,保证发动机治具可以有序流动。

[0031] 所述工作传送机构92和过渡传送机构101b结构相同,均包括倍速链921,以及用于驱动倍速链的驱动件922。所述倍速链上还设置有用于支撑发动机治具的多个支撑滚轮组923,具体设置在倍速链两侧的传送部分之间的位置处。倍速链为较为成熟的现有技术,在此不再对其详细的结构做累赘的叙述。

[0032] 所述发动机治具8包括治具底座81,可转动连接在治具底座上的用于放置发动机缸体的治具平台82,设置在治具平台上的多个限位件83,以及供人工握持的旋转手柄84。该治具便于工作人员在装配时旋转发动机缸体,进行不同位置的装配操作。

[0033] 所述出料工作站6设置有与气密性检测工作站5连接的下料台61,以及用于搬运物料的出料机械手62。本实施例中,下料台可采用与过渡台相同的结构。气密性检测工作站采用进口的高精密的检测传感器进行检测,保证每个部品在组装中无泄漏状态,在组装中所有接口处接触良好,检测精度达到国家标准,单个部品外漏为0sccm,整机测试为正负3sccm。气密性检测传感器是市面的现有设备,在此不再对其结构做累赘叙述。

[0034] 本实施例中的机械手均可采用ABB六轴机械手。在具体实施时,各个组成部分均与生产控制系统连接(采用MES系统:MES在整个企业信息集成系统中承上启下,是生产活动与管理活动信息沟通的桥梁,MES在产品从工单到制成品的过程中,扮演一个促进生产活动最佳化的资讯传送者。当生产事件发生时,MES借着所收集的即时资讯,做出快速的反应,以减少无附加价值的生产活动,进而提升工厂的生产效率,并可以上传数据,可追溯到工艺参数,针对测试数据,进行制程稳定性的分析,以便在制程能力降低时及时进行处理,保证产品在出现批量不良前,得到有效控制),便于进行各项流程、参数的设定。

[0035] 具体工作时,首先AVG车将发动机治具运送到发动机治具放置台处,首先将电堆放置到第一电堆上料工位和第二电堆上料工位的物料平台上(预先在电堆上料工位的物料台

上放置用于固定电堆的U型版等部件),合堆机械手首先在电堆治具放置架处取用电堆夹持治具,先后夹持两个电堆上料工位的电堆,放置到合堆工位的物料平台上,进行合堆作业,工作人员将两个电堆合并组装到同一个箱体之中。随后合堆机械手将电堆夹持治具归位,在缸体治具放置架处更换发动机缸体夹持治具,并将发动机缸体从缸体上料工位处将发动机缸体(可由人工或机械手预先放置到该工位的物料平台上)转移到缸体工作站处,随后再将合堆并组装成箱体的电堆转移到缸体工作站处(预先将发动机治具放置到该工作站的工作台处),工作人员将合堆后的电堆和发动机缸体装配连接,连接完成后倍速链将发动机治具传送到过渡工作站,从过渡工作站进入到进气管装配工作站之中,工作人员进行进气管的装配作业,进气管装备工作站处可根据具体加工需求设置多个工作台,分别进行不同的作业步骤,比如接入管件、锁紧管件等。在安装进气管的过程中,若此时缸体工作站又完成下一个发动机缸体和电堆的连接作业,则该发动机缸体进入过渡工作站等待。在进气管装配结束后,发动机治具进入到出气管装配工作站进行出气管的装配作业,出气管装备工作站处同样可根据具体加工需求设置多个工作台,分别进行不同的作业步骤。在出气管装配结束后,发动机治具流向下气密性检测工作站,使用高精密的检测传感器检测装配后的进气管和出气管的气密性,在检查合格后,发动机治具流向出料工作站,由出料机械手转移到AGV车,运送到另外的生产线执行后续的加工作业。此处可以连同治具一起转移到另外的生产线,也可只转移结束该产线加工的发动机半成品,然后将空置的发动机治具通过AGV车运送到发动机治具放置台处。在生产装配的过程中,各个工作站所需要用到的管件等物料可预先通过转运车等设备运送到各个工作站处。

[0036] 本发明将设置了电堆装配工作站、缸体工作站、进气管装配工作站、出气管装配工作站、气密性检测工作站、出料工作站,且各个工作站之间紧密连接成一条线,将多个工序集合到同一条生产线上,可以一次完成发动机电堆的合堆、电堆与发动机缸体的装配、氢气进气管的装配、出气管的装配以及气密性检测,作业过程连续性强,减少了各个工序之间的转运过程,提高了燃料电池发动机的生产装配效率,缩短了加工时间。另一方面,本发明设置了用于转运物料的AGV车,可在生产作业的过程中快速运输物料,提高了物料的转运效率。

[0037] 在本发明的描述中,需要理解的是,指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0038] 此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0040] 虽然对本发明的描述是结合以上具体实施例进行的,但是,熟悉本技术领域的人

员能够根据上述的内容进行许多替换、修改和变化,是显而易见的。因此,所有这样的替代、改进和变化都包括在附后的权利要求的范围内。

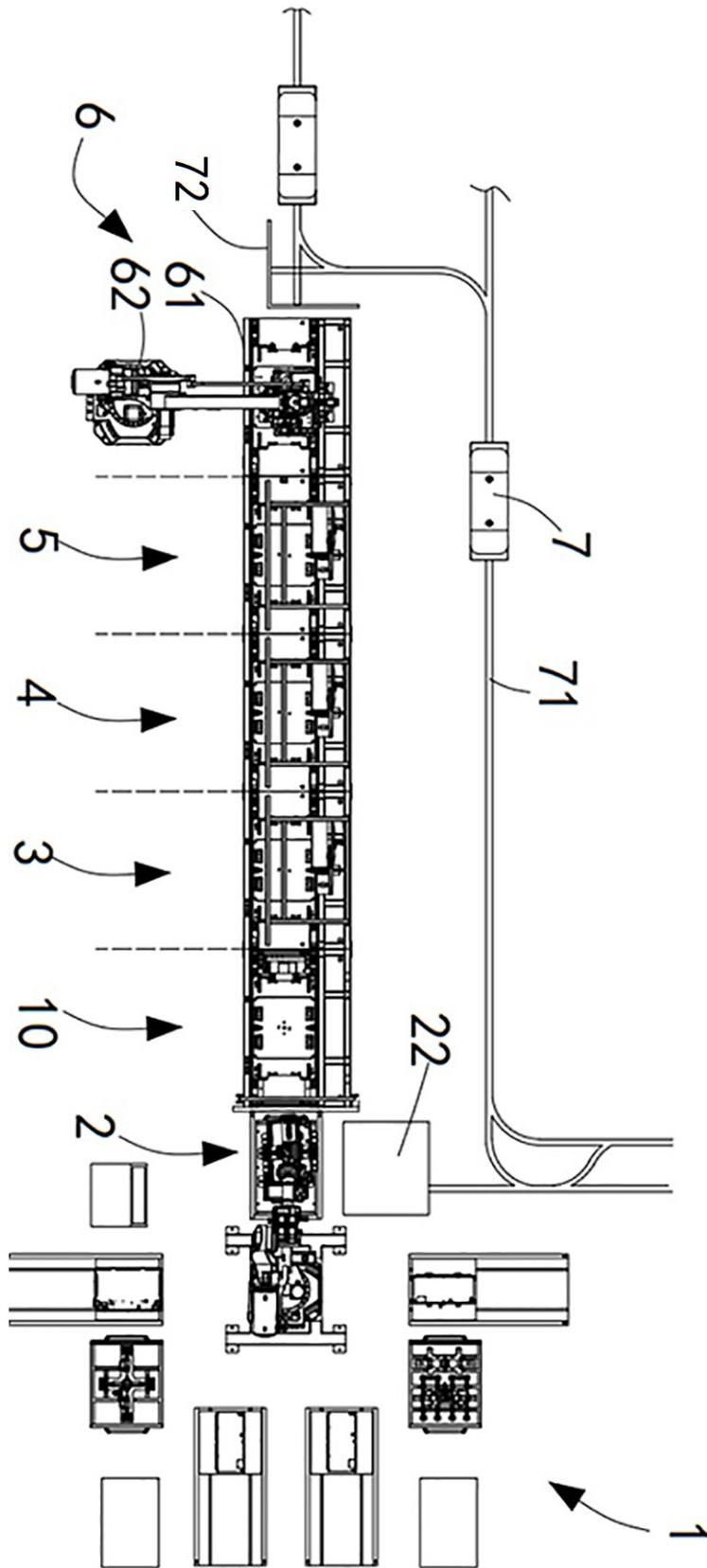


图 1

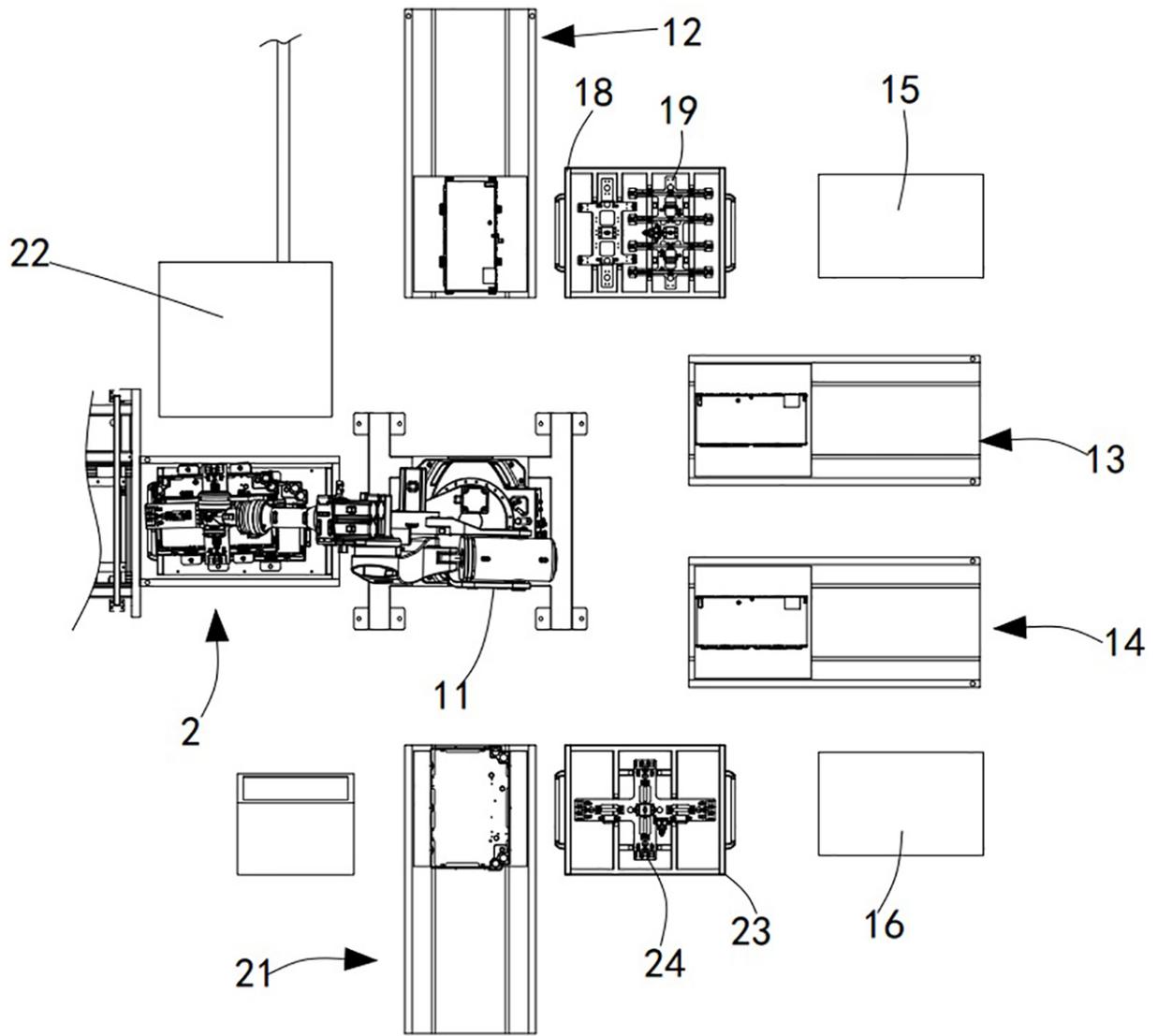


图 2

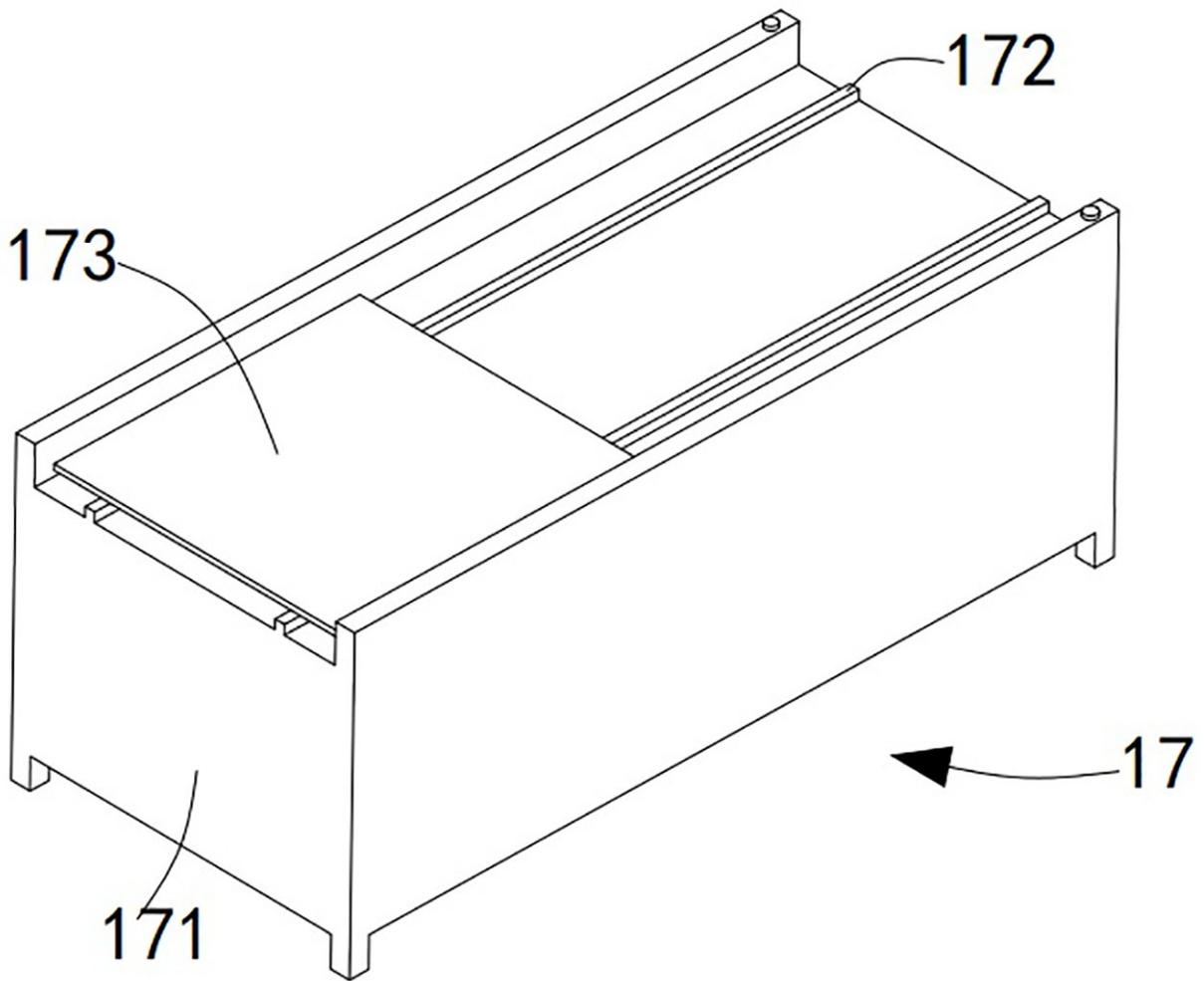


图 3

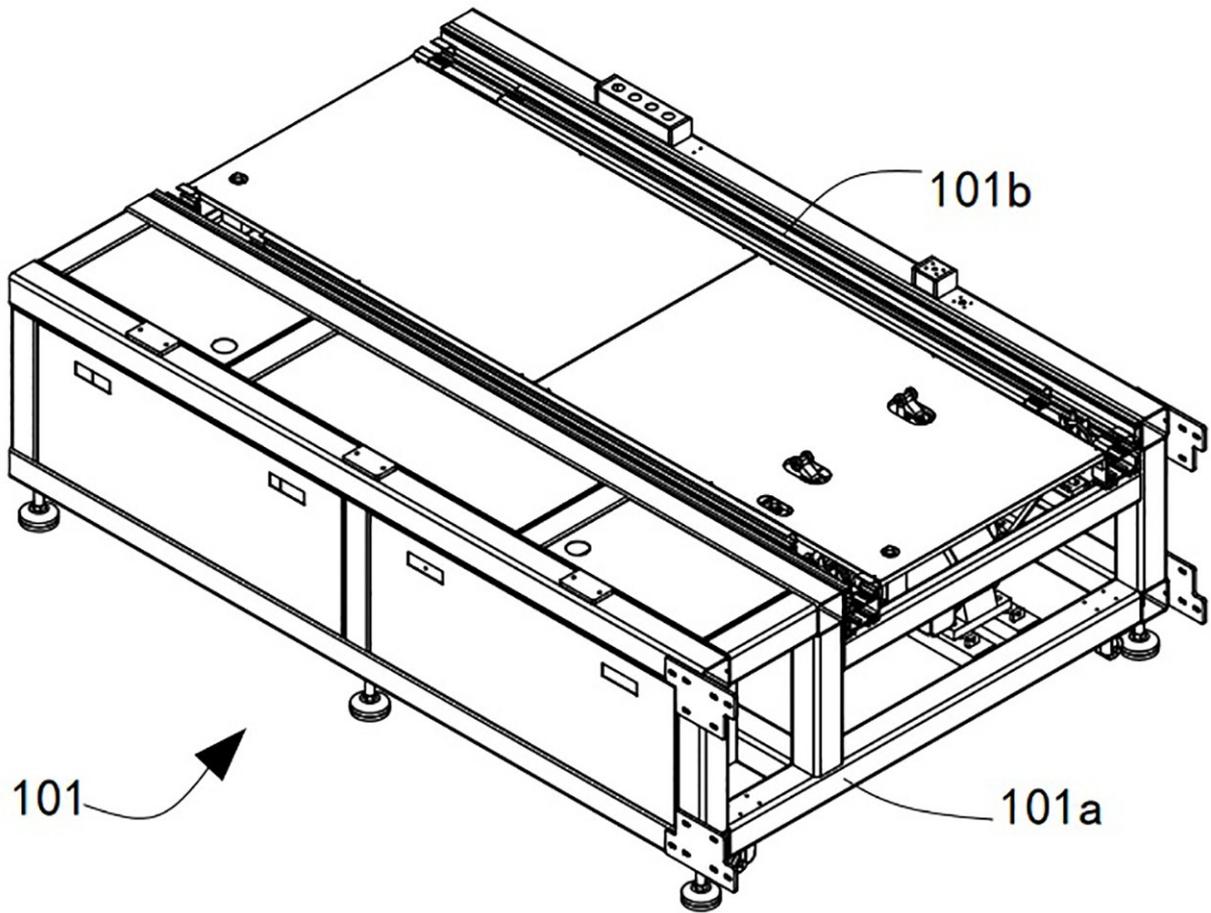


图 4

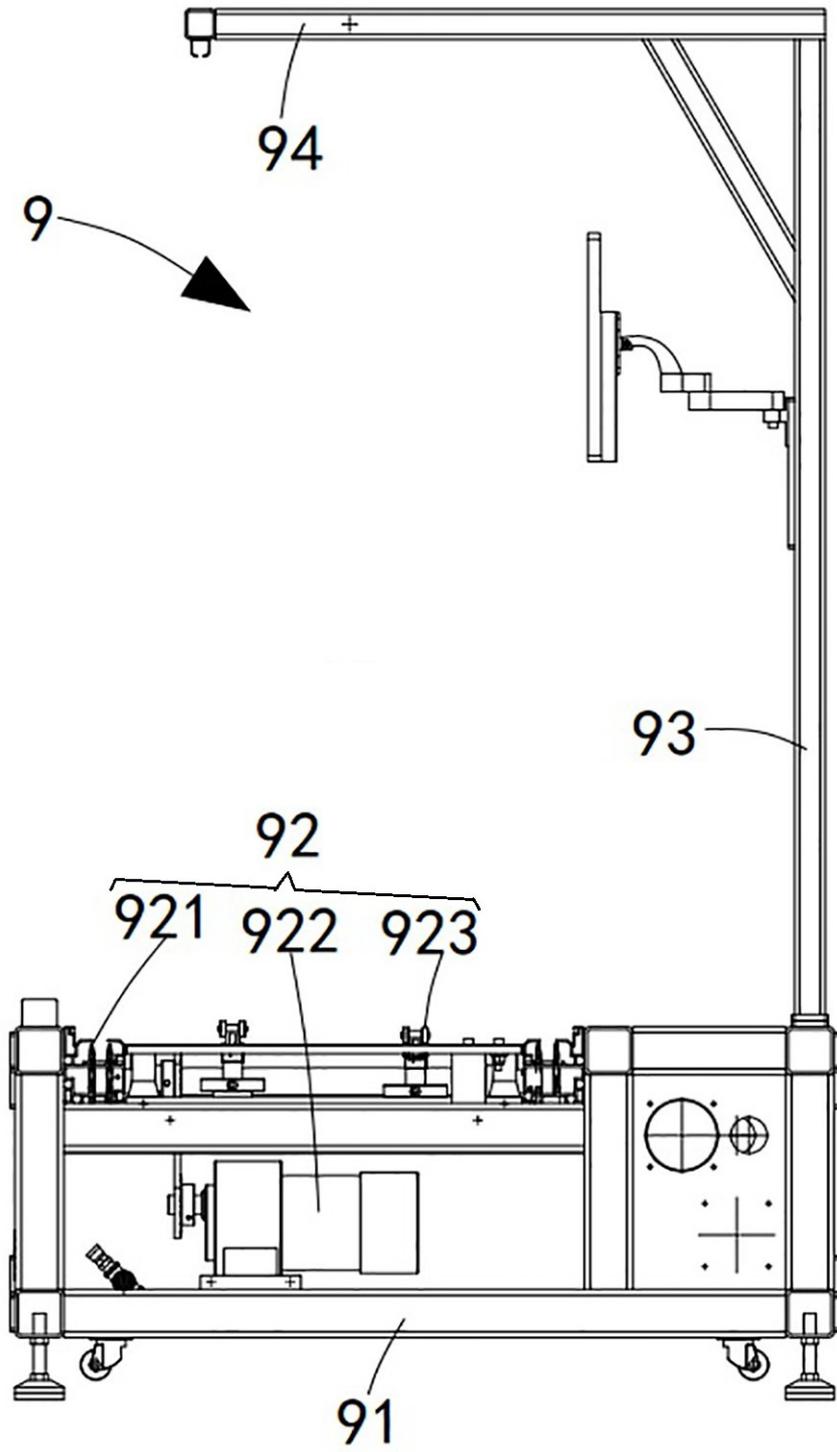


图 5

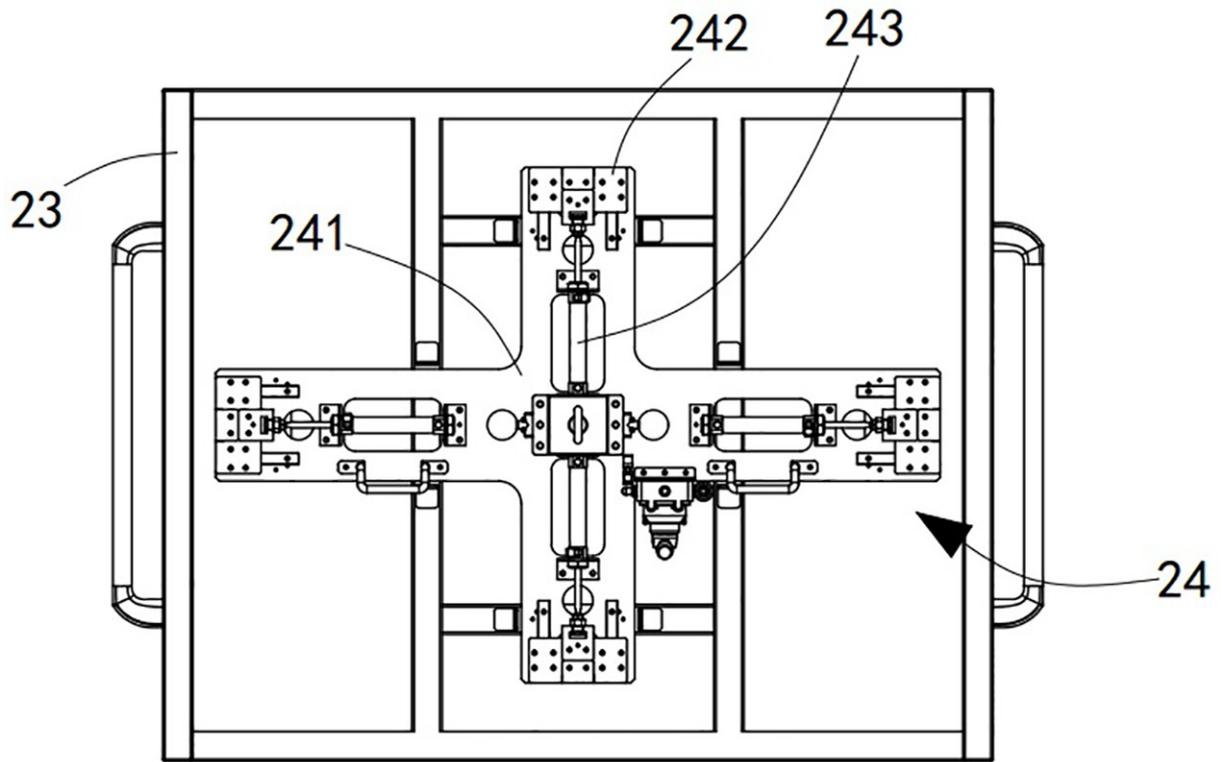


图 6

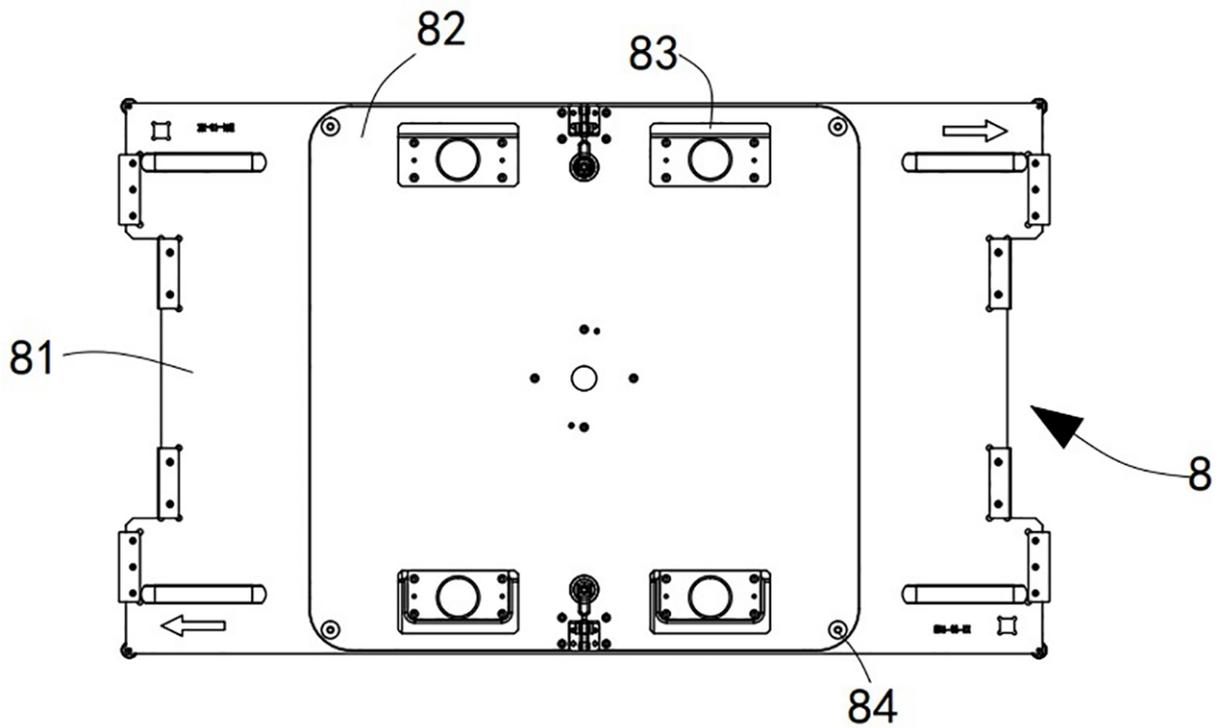


图 7