(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108500585 A
(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810500065.0

(22)申请日 2018.05.23

(71)申请人 中山振天自动化有限公司
地址 528400 广东省中山市火炬开发区东镇大道2号之一金怡大厦603房-3

(72)发明人 韩笑

(74)专利代理机构 中山市捷凯专利商标代理事务所(特殊普通合伙) 44327
代理人 杨连华

(51)Int.Cl.
B23P 19/00(2006.01)
B23P 21/00(2006.01)

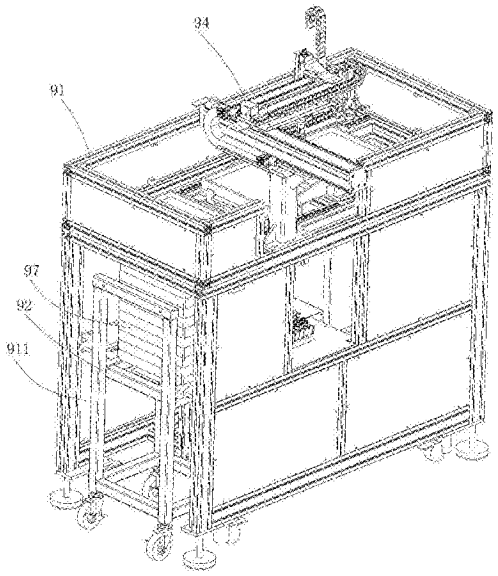
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线

(57)摘要

本发明涉及变速箱生产领域，尤其涉及带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，包括主体基架，其一侧设有容纳腔；电机运输装载盘；运输车，其可分离地装设在所述容纳腔内，用于将装有电机的电机运输装载盘运输到主体基架上；抬升机构，其设在所述主体基架内，所述抬升机构上设有用于抬升所述装有电机的电机运输装载盘到所述容纳腔顶部的装载盘托架；电机移送机械手，用于将电机运输装载盘内的电机配送到下一组装工位；智能夹取机构，其位于所述主体基架上方，用于将所述容纳腔顶部的电机运输装载盘移送到所述电机移送机械手下方。本发明提供的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，实现电机到组装线上的自动配送。



CN 108500585 A

1.带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述电机自动配送装置包括：

主体基架(91)，其一侧设有容纳腔(911)；

电机运输装载盘(97)，用于安放多个电机(10)并进行运输；

运输车(92)，其可分离地装设在所述容纳腔(911)内，用于将装有电机(10)的电机运输装载盘(97)运输到主体基架(91)上；

抬升机构(93)，其设在所述主体基架(91)内，所述抬升机构(93)上设有用于抬升所述装有电机(10)的电机运输装载盘(97)到所述容纳腔(911)顶部的装载盘托架(930)；

电机移送机械手(94)，用于将电机运输装载盘(97)内的电机(10)配送到下一组装工位；

智能夹取机构(95)，其位于所述主体基架(91)上方，用于将所述容纳腔(911)顶部的电机运输装载盘(97)移送到所述电机移送机械手(94)下方。

2.根据权利要求1所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述运输车(92)上设有位于所述运输车(92)两侧的装载盘定位座(922)以及位于所述两侧的装载盘定位座(922)之间的中间托承部(921)，所述装载盘定位座(922)与所述中间托承部(921)之间设有用于避让所述装载盘托架(930)的避让部(926)，所述装载盘定位座(922)边上设有横滚滑轮(923)、竖滚滑轮(924)和用于保证所述运输车(92)配送到位的到位卡座(925)，所述到位卡座(925)上开设有到位竖槽(9251)。

3.根据权利要求2所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述主体基架(91)上设有与所述装载盘定位座(922)相配合的运输车配送导轨(91a)，所述运输车配送导轨(91a)上设有当所述运输车(92)配送到位时伸进所述到位竖槽(9251)的弹簧销(91b)。

4.根据权利要求1所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述抬升机构(93)包括固定支架(931)、位于所述固定支架(931)上的抬升驱动电机、设在所述抬升驱动电机的输出端上的主动轮(933)、位于所述主动轮(933)上方的从动轮、连接所述主动轮(933)和所述从动轮的同步带(935)，所述同步带(935)包括作相反方向运动的第一侧带(9351)和第二侧带(9352)，装载盘托架(930)设在所述第一侧带(9351)上随所述第一侧带(9351)的运动而上下移动。

5.根据权利要求1所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述智能夹取机构(95)包括电机运输装载盘夹取机构(951)，其位于所述主体基架(91)上进行往复平移运动，所述电机运输装载盘夹取机构(951)上设有对称设置的可收合或打开的第一夹持头(952)和第二夹持头(953)，所述第一夹持头(952)包括满载盘夹持端(9521)和空载盘夹持端(9522)，所述满载盘夹持端(9521)和所述空载盘夹持端(9522)的夹持面在同一平面上。

6.根据权利要求1所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，还包括装载盘智能卸载机构(96)，其包括开设在所述主体基架(91)侧面的装载盘出口(961)以及架设在所述主体基架(91)内用于引导所述电机运输装载盘(97)自由下落的导向通道(962)，所述导向通道(962)竖直设置且其下方设有将所述电机运输装载盘(97)横向推送到所述装载盘出口(961)处的推送机构。

7.根据权利要求6所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述推送机构包括：

底板(9631)，其设在所述导向通道(962)下方；

推送导轨组(9632)，其包括第一推送导轨(9632a)和第二推送导轨(9632b)，所述第一推送导轨(9632a)和所述第二推送导轨(9632b)平行设在所述底板(9631)两侧并通向所述装载盘出口(961)；

推送滑块组(9633)，其包括第一推送滑块(9633a)和第二推送滑块(9633b)，所述第一推送滑块(9633a)滑动连接在所述第一推送导轨(9632a)上，所述第二推送滑块(9633b)滑动连接在所述第二推送导轨(9632b)上，所述第一推送滑块(9633a)和所述第二推送滑块(9633b)之间设有滑块连接部(9633c)，所述滑块连接部(9633c)上设有用于定位电机运输装载盘(97)的后定位件(9633d)；

推送气缸(9634)，其设在所述主体基架(91)上，所述推送气缸(9634)的输出端指向所述装载盘出口(961)并与所述滑块连接部(9633c)连接以推动所述推送滑块组(9633)。

8.根据权利要求6所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述电机运输装载盘(97)的材料为泡沫塑料。

9.根据权利要求1-9任一项所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，位于所述容纳腔(911)上部设有用于检测电机运输装载盘(97)是否被所述抬升机构(93)抬升到位的装载盘抬升检测装置。

10.根据权利要求1所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，其特征在于，所述电机移送机械手(94)包括：

竖直支架(941)，其固定连接在所述主体基架(91)上；

第一径向移动臂(942)，其设在所述竖直支架(941)上，所述第一径向移动臂(942)内部设有可转动的第一丝杆，所述第一丝杆一端连接有用于驱动所述第一丝杆转动的第二驱动电机，所述第一丝杆上面设有在所述第一径向移动臂(942)上进行直线运动的第一滑块，所述第一滑块与所述第一丝杆螺纹连接；

第一切向移动臂(943)，所述第一切向移动臂(943)可沿所述第一径向移动臂(942)的长度方向往复移动，所述第一切向移动臂(943)与所述第一滑块上表面固定连接，所述第一切向移动臂(943)内部设有可转动的第二丝杆，所述第二丝杆一端连接有用于驱动所述第二丝杆转动的第三驱动电机，所述第二丝杆上面设有在所述第一切向移动臂(943)上进行直线运动的第二滑块，所述第二滑块与所述第二丝杆螺纹连接；

第一轴向移动臂(944)，所述第一轴向移动臂(944)可沿所述第一切向移动臂(943)的长度方向往复移动，所述第一轴向移动臂(944)与所述第二滑块的侧面固定连接，所述第一轴向移动臂(944)内部设有可转动的第三丝杆，所述第三丝杆一端连接有用于驱动所述第三丝杆转动的第四驱动电机，所述第三丝杆上设有在所述第一轴向移动臂(944)上进行直线运动的第三滑块，所述第三滑块与所述第三丝杆螺纹连接；

第五驱动电机，其设在所述第一轴向移动臂(944)下方，所述第五驱动电机的输出端装有用于夹取电机运输装载盘(97)内电机(10)的电机夹头(945)。

带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线

【技术领域】

[0001] 本发明涉及变速箱生产领域，尤其涉及带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线。

【背景技术】

[0002] 微型电机变速箱广泛应用于各种电动机械设备，如图2所示，该类变速箱主要包括电机10、底壳20、壳盖50和多个齿轮，底壳20和壳盖50组合成一个封闭空间，多个齿轮相互啮合设置在该封闭空间内，电机10的电机轴伸进封闭空间内与其中一个齿轮装配提供动力。目前，生产该类变速箱的机械化程度较低，大部分仍采用半手工方式生产，劳动强度高，质量难以控制，且生产效率低下，而电机的自动化配送是其中的难题之一。

【发明内容】

[0003] 为解决上述技术问题，本发明的目的在于提供带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，实现电机到组装线上的自动配送。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的：

[0005] 带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，所述电机自动配送装置包括：主体基架，其一侧设有容纳腔；电机运输装载盘，用于安放多个电机并进行运输；运输车，其可分离地装设在所述容纳腔内，用于将装有电机的电机运输装载盘运输到主体基架上；抬升机构，其设在所述主体基架内，所述抬升机构上设有用于抬升所述装有电机的电机运输装载盘到所述容纳腔顶部的装载盘托架；电机移送机械手，用于将电机运输装载盘内的电机配送到下一组装工位；智能夹取机构，其位于所述主体基架上方，用于将所述容纳腔顶部的电机运输装载盘移送到所述电机移送机械手下方。

[0006] 如上所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，所述运输车上设有位于所述运输车两侧的装载盘定位座以及位于所述两侧的装载盘定位座之间的中间托承部，所述装载盘定位座与所述中间托承部之间设有用于避让所述装载盘托架的避让部，所述装载盘定位座边上设有横滚滑轮、竖滚滑轮和用于保证所述运输车配送到位的到位卡座，所述到位卡座上开设有到位竖槽。

[0007] 如上所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，所述主体基架上设有与所述装载盘定位座相配合的运输车配送导轨，所述运输车配送导轨上设有当所述运输车配送到位时伸进所述到位竖槽的弹簧销。

[0008] 如上所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，所述抬升机构包括固定支架、位于所述固定支架上的抬升驱动电机、设在所述抬升驱动电机的输出端上的主动轮、位于所述主动轮上方的从动轮、连接所述主动轮和所述从动轮的同步带，所述同步带包括作相反方向运动的第一侧带和第二侧带，装载盘托架设在所述第一侧带上随所述第一侧带的运动而上下移动。

[0009] 如上所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，所述智能夹取机

构包括电机运输装载盘夹取机构，其位于所述主体基架上进行往复平移运动，所述电机运输装载盘夹取机构上设有对称设置的可收合或打开的第一夹持头和第二夹持头，所述第一夹持头包括满载盘夹持端和空载盘夹持端，所述满载盘夹持端和所述空载盘夹持端的夹持面在同一平面上。

[0010] 如上所述的带有电机自动配送装置的变速箱全自动智能组装线，还包括用于卸载所述电机运输装载盘的装载盘智能卸载机构。

[0011] 与现有技术相比，本发明有如下优点：

[0012] 本发明通过上述结构，实现了电机的批量自动化运输，机械化程度高，运输车的可分离设计可以使得电机的运输更加灵活，能够实现从多个地方接收运输来的电机。

【附图说明】

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1为本实施例所述变速箱全自动智能组装线的结构示意图；

[0015] 图2为本实施例所述变速箱的结构分解示意图；

[0016] 图3为本实施例带有变速箱的所述定位座的结构分解示意图；

[0017] 图4为本实施例所述电机自动配送装置的结构示意图1；

[0018] 图5为本实施例所述电机自动配送装置的结构示意图2；

[0019] 图6为本实施例所述电机自动配送装置的结构示意图3；

[0020] 图7为本实施例所述电机自动配送装置的结构示意图4；

[0021] 图8为本实施例所述运输车的结构示意图；

[0022] 图9为本实施例所述图5中A部的放大图；

[0023] 图10为本实施例所述校准机构的结构示意图；

[0024] 图11为本实施例所述打螺钉机构的结构示意图；

[0025] 图12为本实施例所述齿轮自动装配机构的结构示意图；

[0026] 图13为本实施例所述销钉自动装配机构的结构示意图；

[0027] 图14为本实施例所述压装头的结构示意图；

[0028] 图15为本实施例所述销钉自动装配机构的局部结构示意图；

[0029] 图16为本实施例所述变速箱全自动智能组装工艺的流程图。

【具体实施方式】

[0030] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0031] 如图1所示为本发明实施例提出的变速箱全自动智能组装线，包括机架1，机架1上设有转盘式组装台2，沿转盘式组装台2外侧至少设置有电机底壳组装机构3、打螺钉机构4、齿轮自动装配机构5、销钉自动装配机构6、底壳壳盖组装机构7和卸料机构8。变速箱全自动

智能组装线机械化程度高，保证质量稳定可靠的同时提升生产效率。

[0032] 所述转盘式组装台2周边上还设有若干用于定位被组装变速箱并随转盘式组装台2转动输送到各个组装工位上的定位座A，如图3所示，定位座A上设有底壳定位部A1和电机定位部A2。底壳定位部A1包括基座A10，基座A10上设有底壳定位孔A11、真空吸头A12和定位销A13，底壳定位孔A11包括圆孔A111以及在圆孔A111四周均匀分布的三个避空缺口A112；真空吸头A12与底壳定位孔A11并列设置。定位销A13分别设在底壳定位孔A11和真空吸头A12两侧。电机定位部A2设在底壳定位孔A11下方，电机定位部A2包括底座A21以及均匀分布在底座A21上表面的三个凸柱A211，凸柱A211分别向上伸进三个避空缺口A112内。组装过程中，电机轴朝上的电机10先放置在电机定位部A2上，此时电机10被三个凸柱A211限定位置，然后底壳20上的对应孔位套入定位销A13上使底壳20的对应部位装进底壳定位孔A11内，同时电机轴伸进底壳20内，启动真空吸头A12吸持底壳20，增加其定位稳定性。而且定位座A通过多重定位固定，实现精确可靠的定位。

[0033] 所述电机底壳组装机构3，用于将电机10装设在底壳20上，其中，底壳20由底壳振动盘配送到位，并由底壳组装机械手进行移送安放。电机底壳组装机构3上还设有用于将电机10输送到转盘式组装台2上的电机自动配送装置9，如图4至图10所示，电机自动配送装置9包括主体基架91、电机运输装载盘97、运输车92、抬升机构93、电机移送机械手94、智能夹取机构95和装载盘智能卸载机构96。

[0034] 其中，所述主体基架91，其一侧设有容纳腔911。

[0035] 所述电机运输装载盘97，用于安放多个电机10并进行运输，具体地，电机运输装载盘97的材料优选为泡沫塑料且在本实施例中其形状优选为方形盘状，电机运输装载盘97作为电机的运输载体，可以进行批量运输，采用泡沫塑料作为原料制造，减震效果好，可以在运输过程中有效保护电机，而且泡沫塑料质量轻盈，大大减轻运输负荷。

[0036] 所述运输车92，其可分离地装设在容纳腔911内，用于将装有电机10的电机运输装载盘97运输到主体基架91上，运输车92上设有位于运输车92两侧的装载盘定位座922以及位于两侧的装载盘定位座922之间的中间托承部921，装载盘定位座922与中间托承部921之间设有避让部926，装载盘定位座922边上设有横滚滑轮923、竖滚滑轮924和用于保证运输车92配送到位的到位卡座925，中间托承部921可以有效支撑电机运输装载盘97中部，防止其中部下坠。到位卡座925上开设有到位竖槽9251，主体基架91上设有与装载盘定位座922相配合的运输车配送导轨91a，运输车配送导轨91a上设有弹簧销91b，当运输车92配送到位时伸进到位竖槽9251内，定位准确可靠，为下一步运输提供基础，运输时，多个电机排列在电机运输装载盘内，多个电机运输装载盘叠放在运输车上进行运输，这样能够更大批量地进行运输，减少运输过程，提升生产效率，另外，运输车的可分离设计可以使得电机的运输更加灵活，能够实现从多个不同地方接收运输来的电机。

[0037] 所述抬升机构93，其设在主体基架91内，抬升机构93上设有用于抬升装有电机10的电机运输装载盘97到容纳腔911顶部的装载盘托架930，位于容纳腔911上部设有用于检测电机运输装载盘97是否被抬升机构93抬升到位的装载盘抬升检测装置。抬升机构93包括固定支架931、位于固定支架931上的抬升驱动电机、设在抬升驱动电机的输出端上的主动轮933、位于主动轮933上方的从动轮、连接主动轮933和从动轮的同步带935，同步带935包括作相反方向运动的第一侧带9351和第二侧带9352，装载盘托架930设在第一侧带9351上

随第一侧带9351的运动而上下移动，当运输车进入容纳腔内时，装载盘托架上升经过避让部926，托起叠放的电机运输装载盘，并在顶层的电机运输装载盘到达容纳腔顶部时暂停上升，当顶层的电机运输装载盘被移走时，再进行上升。

[0038] 所述电机移送机械手94，用于将电机运输装载盘97内的电机10配送到下一组装工位，电机移送机械手94包括：竖直支架941，其固定连接在主体基架91上；第一径向移动臂942，其设在竖直支架941上，第一径向移动臂942内部设有可转动的第一丝杆，第一丝杆一端连接有用于驱动第一丝杆转动的第二驱动电机，第一丝杆上面设有在第一径向移动臂942上进行直线运动的第一滑块，第一滑块与第一丝杆螺纹连接；第一切向移动臂943，第一切向移动臂943可沿第一径向移动臂942的长度方向往复移动，第一切向移动臂943与第一滑块上表面固定连接，第一切向移动臂943内部设有可转动的第二丝杆，第二丝杆一端连接有用于驱动第二丝杆转动的第三驱动电机，第二丝杆上面设有在第一切向移动臂943上进行直线运动的第二滑块，第二滑块与第二丝杆螺纹连接；第一轴向移动臂944，第一轴向移动臂944可沿第一切向移动臂943的长度方向往复移动，第一轴向移动臂944与第二滑块的侧面固定连接，第一轴向移动臂944内部设有可转动的第三丝杆，第三丝杆一端连接有用于驱动第三丝杆转动的第四驱动电机，第三丝杆上设有在第一轴向移动臂944上进行直线运动的第三滑块，第三滑块与第三丝杆螺纹连接；第五驱动电机，其设在第一轴向移动臂944下方，第五驱动电机的输出端装有用于夹取电机运输装载盘97内电机10的电机夹头945，电机夹头945上设有用于检测电机10夹持方向的电机检测装置946；电机检测装置可以是红外探头、超声波探头或摄像头，通过轴向夹持时向下检测电机轴朝向，并根据检测参数转动电机夹头以修正其朝向再进行输送。

[0039] 所述智能夹取机构95位于主体基架91上方，用于将容纳腔911顶部的电机运输装载盘97移送到电机移送机械手94下方；智能夹取机构95包括电机运输装载盘夹取机构951，其位于主体基架91上进行往复平移运动，电机运输装载盘夹取机构951上设有对称设置的可收合或打开的第一夹持头952和第二夹持头953，主体基架91上依次等距设置有装载盘等待工位、电机夹取工位和装载盘卸载工位，第一夹持头952横跨装载盘等待工位和电机夹取工位或横跨电机夹取工位和装载盘卸载工位，第一夹持头952包括满载盘夹持端9521和空载盘夹持端9522，满载盘夹持端9521和空载盘夹持端9522的夹持面在同一平面上。具体地，第一夹持头952呈长板状，第一驱动单元的输出端与第一夹持头952中部连接，电机运输装载盘夹取机构951包括：龙门架954，其横设在电机运输装载盘夹取机构951平移方向，第一夹持头952和第二夹持头953分别设在龙门架954下方两侧；用于驱动第一夹持头952动作的第一驱动单元和用于驱动第二夹持头953动作的第二驱动单元，其分别设在龙门架954下方两侧，第一驱动单元的输出端与第一夹持头952连接，第二驱动单元的输出端与第二夹持头953连接。第三驱动单元，用于驱动电机运输装载盘夹取机构951进行往复平移运动，第三驱动单元固定端设在主体基架91上，第三驱动单元的输出端与龙门架954一侧相连接。具体地，第一驱动单元和第二驱动单元的驱动方式均为气缸驱动。主体基架91上设有直线导轨91c以及与直线导轨91c互动连接的夹取机构滑块，电机运输装载盘夹取机构951上固定在夹取机构滑块上，需要说明的是，前面说到的电机运输装载盘上升到容纳腔顶部，即是电机运输装载盘到达装载盘等待工位，电机夹取工位是在电机移送机械手下方，装载盘卸载工位则是用于将空的电机运输装载盘输送到组装线外。当电机运输装载盘夹取机构工作时，

电机运输装载盘夹取机构收合以同时夹持装载盘等待工位和电机夹取工位上的电机运输装载盘，然后平移到位后打开，使得装载盘等待工位上的装有电机的电机运输装载盘落在电机夹取工位上，而同时电机夹取工位上的已经被取走电机的电机运输装载盘落在装载盘卸载工位上。智能夹取机构以其简单的结构，即可通过极少的机械动作实现三个工位之间的切换，方便快捷。

[0040] 所述装载盘智能卸载机构96，其包括开设在主体基架91侧面的装载盘出口961以及架设在主体基架91内用于引导电机运输装载盘97自由下落的导向通道962，导向通道962竖直设置且其下方设有将电机运输装载盘97横向推送到装载盘出口961处的推送机构，另外，装载盘出口961装有用于检测装载盘是否被推送到装载盘出口961的出口检测装置，出口检测装置优选为光电传感器；装载盘智能卸载机构利用重力实现电机运输装载盘沿导向通道下落以便推送机构推送到装载盘出口，配合泡沫塑料制作的电机运输装载盘，简单方便可靠；

[0041] 推送机构包括：底板9631，其设在导向通道962下方；推送导轨组9632，其包括第一推送导轨9632a和第二推送导轨9632b，第一推送导轨9632a和第二推送导轨9632b平行设在底板9631两侧并通向装载盘出口961；推送滑块组9633，其包括第一推送滑块9633a和第二推送滑块9633b，第一推送滑块9633a滑动连接在第一推送导轨9632a上，第二推送滑块9633b滑动连接在第二推送导轨9632b上，第一推送滑块9633a和第二推送滑块9633b之间设有滑块连接部9633c，滑块连接部9633c上设有用于定位电机运输装载盘97的后定位件9633d；后定位件9633d包括至少一根推杆，后定位件9633d的最低点低于底板9631，底板9631设有避空后定位件9633d推送路径的避让槽9633f；推送气缸9634，其设在主体基架91上，推送气缸9634的输出端指向装载盘出口961并与滑块连接部9633c连接以推动推送滑块组9633；工作时，多个电机运输装载盘下落到导向通道底部叠放，当电机运输装载盘数量到达一定量或者说当设定的时间到达后又或者说当检测电机运输装载盘高度的传感器动作时，推送机构动作，将电机运输装载盘推送至装载盘出口，然后导向通道就可以进行下一轮的电机运输装载盘下落。结构简单，推送时对电机运输装载盘的叠放精度要求低。

[0042] 相应地，第一推送滑块9633a上设有用于定位电机运输装载盘97一侧的左定位件9633g，左定位件9633g上设有第一折弯部9633h和第二折弯部9633i，第一折弯部9633h连接在第一推送滑块9633a上，第二折弯部9633i上装设有向上延伸的定位杆9633j。第二推送滑块9633b上设有与左定位件9633g对称设置的的右定位件。导向通道962顶部固定有用于挡住装载盘一侧使装载盘准确落入导向通道962的挡块962a。该结构加工方便，装配简单。

[0043] 所述打螺钉机构4如图11所示，用于将电机10用螺钉锁紧在底壳20上，打螺钉机构4包括转盘式组装台2、设于转盘式组装台2外一侧的打螺钉机械手41以及用于配送螺钉的螺钉振动盘，螺钉振动盘与自动打螺钉装置42连接。打螺钉机械手41上设有用于向转盘式组装台2方向移动的第二径向移动臂。

[0044] 所述齿轮自动装配机构5如图12所示，用于将齿轮30装设在电机10的电机轴上，齿轮自动装配机构5包括：齿轮定位装置51，其设有齿轮定位座513，齿轮定位座513可以为一设有齿轮入口的型槽，齿轮入口与齿轮振动盘连接，齿轮定位装置51上还设有用于检测齿轮30是否配送到位的齿轮检测装置，具体地，齿轮检测装置可以是红外探头、超声波探头或摄像头；齿轮组装装置52，其包括齿轮组装机械手521，齿轮组装机械手521包括齿轮组装径

向移动臂5211、设在齿轮组装径向移动臂5211上并相对齿轮组装径向移动臂5211移动的齿轮组装竖向移动臂5212。齿轮组装机械手521上设有用于向下夹持与压装齿轮30的压装头522，压装头522下端设有用于伸进齿轮30轮毂的轴头523，轴头523设有以轴头523为中心的环状齿轮吸头526，压装头522上端设有与轴头523相连接以驱动轴头523转动的驱动装置524；驱动装置524的驱动方式为电机驱动。压装头522上还设有用于为齿轮添加润滑剂的润滑装置525。齿轮组装时，轴头523伸进齿轮定位座上的齿轮内，且环状齿轮吸头吸住齿轮，然后将吸住的齿轮移送到组装工位上方，接着旋转轴头同时下压，使齿轮顺畅地与减速箱内的其他齿轮啮合。齿轮自动装配机构结构简单，机械化程度高，通过吸力吸持齿轮并利用旋转齿轮进行装配，装配方式有效可靠。

[0045] 所述销钉自动装配机构6如图13至图15所示，用于将销钉40装设在底壳20上，其包括：销钉组装机械手61；顶压装置62，其固定在销钉组装机械手61上，顶压装置62下部装设有用于向下顶压销钉的压轴621，用于将销钉40压装到被组装的变速箱内；压轴导向装置63，其设于压轴621下方，压轴导向装置63上设有与压轴621对应的导向孔；销钉排位装置64，用于将多个竖立放置的销钉40依次横向排列并使单个销钉40正对导向孔，销钉排位装置64设在压轴导向装置63下方，销钉排位装置64包括与导向孔竖向连通的排位孔541以及用于将销钉40横向推送的销钉推送装置542，，销钉排位装置64还设有与排位孔541相连通且与导向孔正对的出销孔，出销孔设在排位孔尽头的下方，销钉推送装置542包括推送驱动装置543，推送驱动装置543的输出端连接有伸进排位孔541内的推送头544，在本实施例中，销钉排位装置设有三个，相应地，压轴621数量为3根，销钉自动装配机构可以同时组装三根销钉，组装效率高；销钉自动上料盘65，其与销钉排位装置64之间设有用于将销钉40输送到排位孔541内的输送通道651，具体地，销钉自动上料盘为销钉振动盘。

[0046] 销钉安装时，销钉组装机械手将出销孔对应在底壳的相应位置上，顶压装置下压，压轴通过导向孔将排位孔内的销钉顶压在底壳内，然后销钉推送装置将销钉推至尽头，此时排位孔腾出空位，输送通道内的销钉自由下落补充空位以准备下一轮销钉组装。销钉自动装配机构可以实现销钉自动连续配送安装，结构巧妙，动作灵敏，组装效率高。

[0047] 所述底壳壳盖组装机构7，用于将底壳20和壳盖50压装在一起，其中壳盖由壳盖振动盘运输，并由壳盖机械手夹持移动进行组装，其用于夹持壳盖的壳盖夹头可以是真空吸头，由于壳盖和底壳之间设有卡扣结构，故只需将壳盖和底壳对准位置，就会自然扣合。

[0048] 所述卸料机构8，用以将组装好的变速箱从转盘式组装台2中拆卸，其可以通过卸料机械手抓取已经组装好的变速箱后放置到流水皮带线上运输到组装线外部。

[0049] 需要说明的是，本实施例中提及而未详细阐述的机械手可以为ABB工业机器人。

[0050] 利用上述变速箱全自动智能组装线可对如图2的变速箱进行组装，该变速箱全自动智能组装工艺的步骤如下：

[0051] 将电机10定位：将从电机自动配送装置9输送来的电机10通过电机组装机械手放置在定位座9上，电机10的电机轴朝上放置，定位座9分布在转盘式组装台2上，通过转盘式组装台2的转动进行相邻组装步骤之间的切换，转盘式组装台2包括第一转盘和第二转盘，第一转盘和第二转盘之间设有用于将第一转盘上的工件移送到第二转盘上的转盘交接机械手；

[0052] 装底壳20：将从底壳振动盘输送来的底壳20通过底壳机械手放置在定位座9内使

电机10和底壳20组合在一起；

[0053] 打第一螺钉601：在第一打螺钉机构上将电机10和底壳20用第一螺钉601向下锁紧；

[0054] 打第二螺钉602：在第二打螺钉机构上将电机10和底壳20用第一螺钉601向下进一步锁紧固定，在本实施例中，第一螺钉601和第二螺钉602是同规格的螺钉，分开两个工位进行安装可以减少单个工位的等待时间，从而提升组装效率；

[0055] 装齿轮30：将从第一齿轮振动盘输送来的齿轮30通过齿轮自动装配机构5压装在电机轴上；

[0056] 装销钉40：销钉40包括第一销钉401、第二销钉402和第三销钉403，第一销钉401、第二销钉402和第三销钉403通过销钉自动装配机构6一起压装到底壳20的相应位置；

[0057] 装第二齿轮302：将从第二齿轮振动盘输送来的第二齿轮302通过第二齿轮自动装配机构套装在第一销钉401上；

[0058] 装第三齿轮303：将从第三齿轮振动盘输送来的第三齿轮303通过第三齿轮自动装配机构套装在第二销钉402上；

[0059] 装第四齿轮304：将从第四齿轮振动盘输送来的第四齿轮304通过第四齿轮自动装配机构套装在第三销钉403上；

[0060] 装壳盖50：将从壳盖振动盘输送来的壳盖50压装在底壳20上，使壳盖50和底壳20相互卡紧；

[0061] 拆卸变速箱：将组装好的变速箱从转盘式组装台2上拆卸。

[0062] 该变速箱全自动智能组装工艺机械化程度高，质量稳定可靠，组装效率高。

[0063] 其中，第二齿轮自动装配机构、第三齿轮自动装配机构、第四齿轮自动装配机构的结构这三个机构的结构与齿轮自动装配机构5的结构相似，只是由于齿轮的规格以及装配位置的不同而在夹头和装配路径上有适应性差异。

[0064] 综上，本发明通过结构上的改善，具有以下有益效果：

[0065] 1、变速箱全自动智能组装线机械化程度高，质量稳定可靠，组装效率高。

[0066] 2、电机自动配送装置运输电机时，多个电机排列在电机运输装载盘内，多个电机运输装载盘叠放在运输车上进行运输，这样能够更大批量地进行运输，减少运输过程，提升生产效率，另外，运输车的可分离设计可以使得电机的运输更加灵活，还可以直接在电机生产线和变速箱全自动智能组装线之间进行运输。

[0067] 3、智能夹取机构以其简单的结构，即可通过极少的机械动作实现三个工位之间的切换，方便快捷。

[0068] 4、装载盘智能卸载机构利用重力实现电机运输装载盘沿导向通道下落以便推送机构推送到装载盘出口，配合泡沫塑料制作的电机运输装载盘，简单方便可靠。

[0069] 5、定位座在组装时通过多重定位固定，实现精确可靠的定位。

[0070] 6、齿轮自动装配机构结构简单，机械化程度高，通过吸力吸持齿轮并利用旋转齿轮进行装配，装配方式有效可靠。

[0071] 7、销钉自动装配机构可以实现销钉自动连续配送安装，结构巧妙，动作灵敏，组装效率高。

[0072] 如上所述是结合具体内容提供的一种或多种实施方式，并不认定本发明的具体实

施只局限于这些说明。凡与本发明的方法、结构等近似、雷同，或是对于本发明构思前提下做出若干技术推演，或替换都应当视为本发明的保护范围。

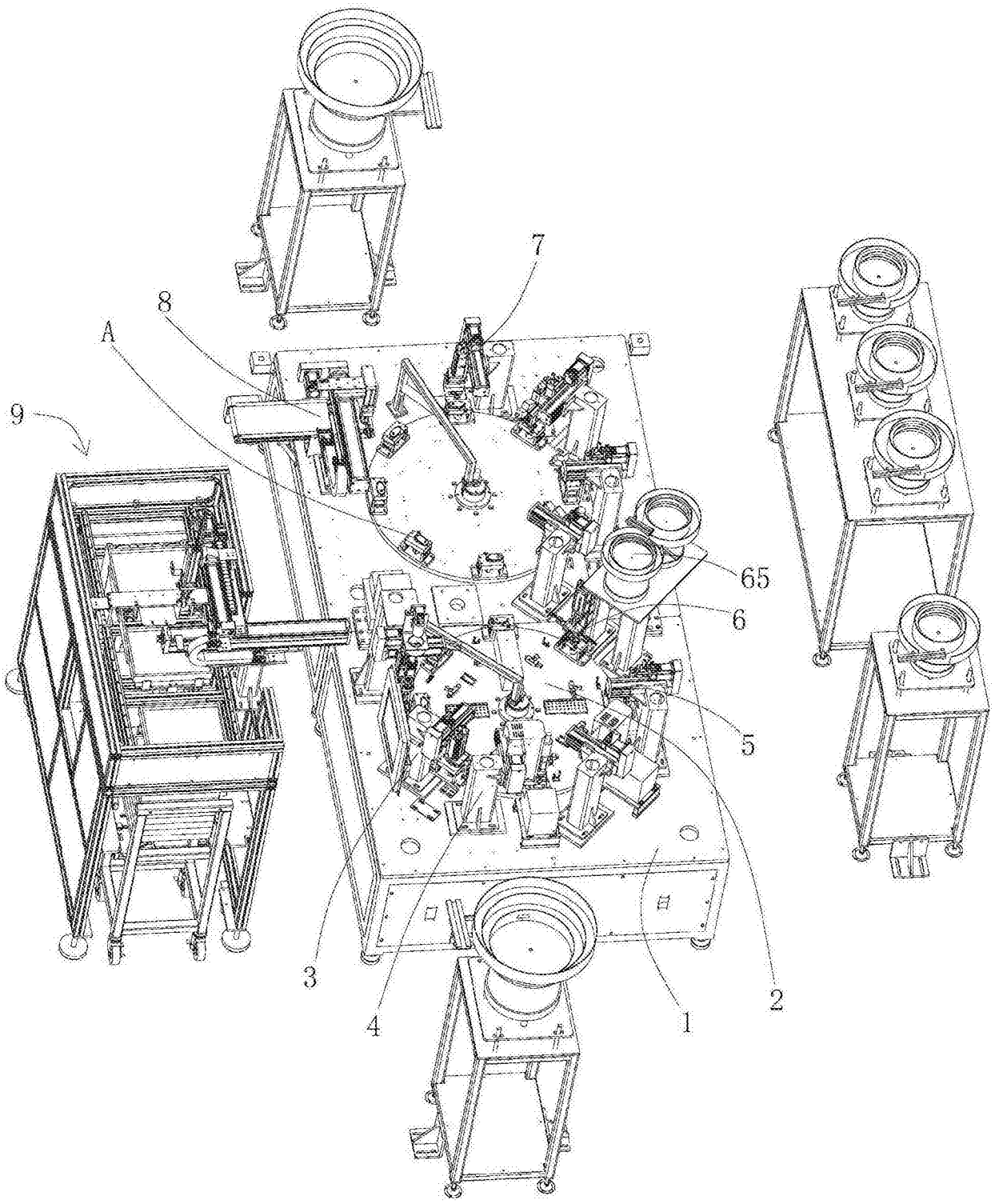


图1

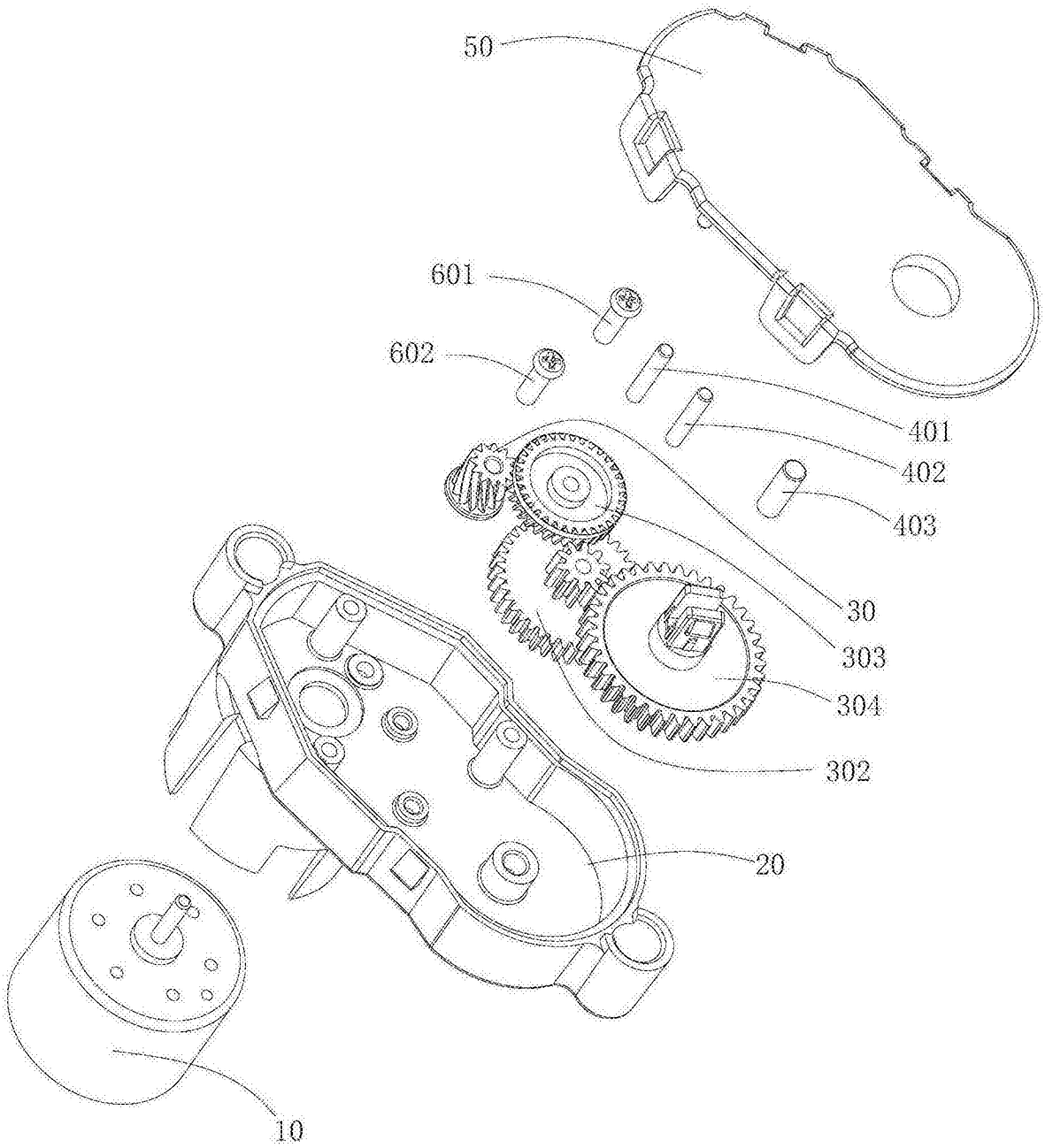


图2

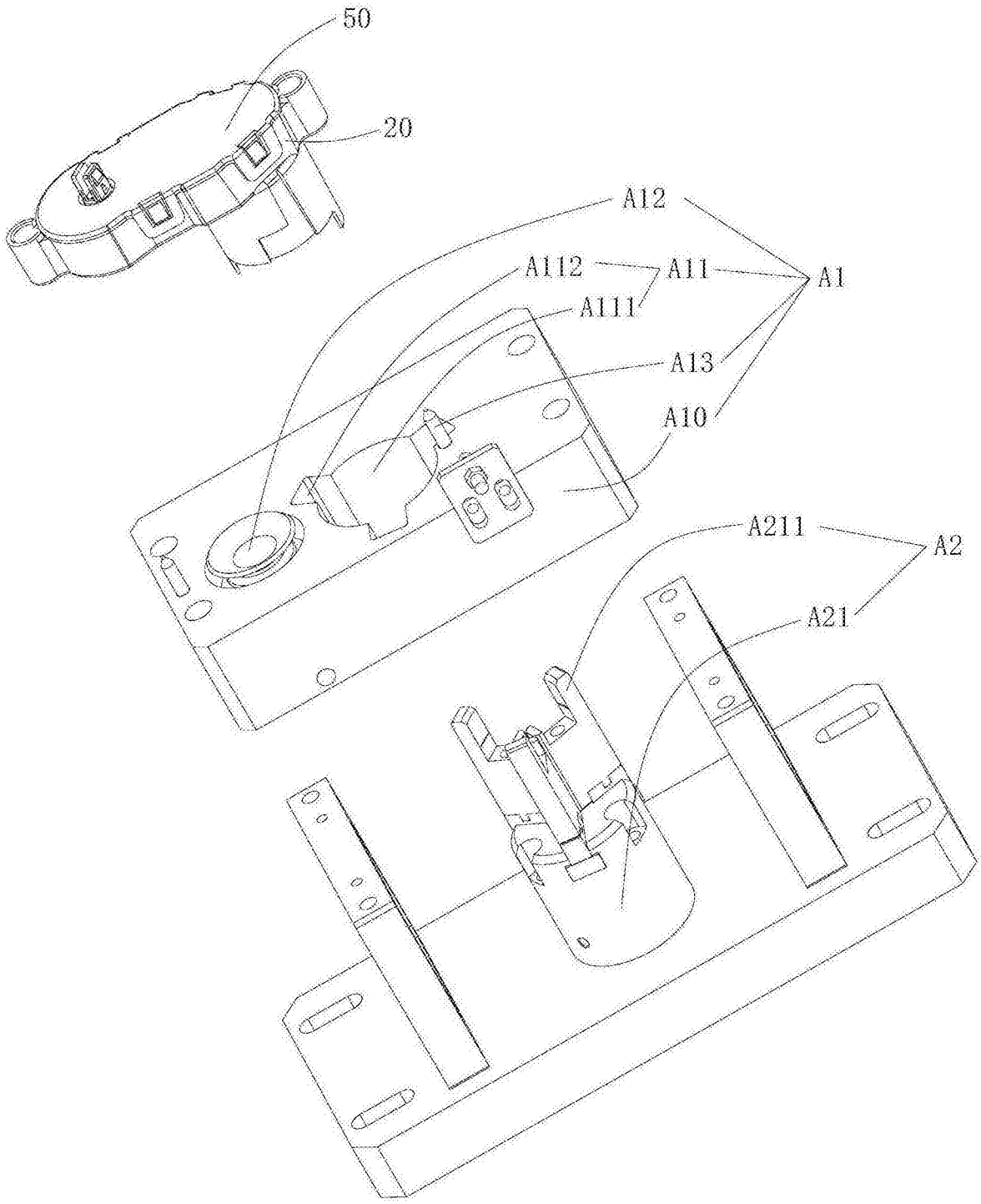


图3

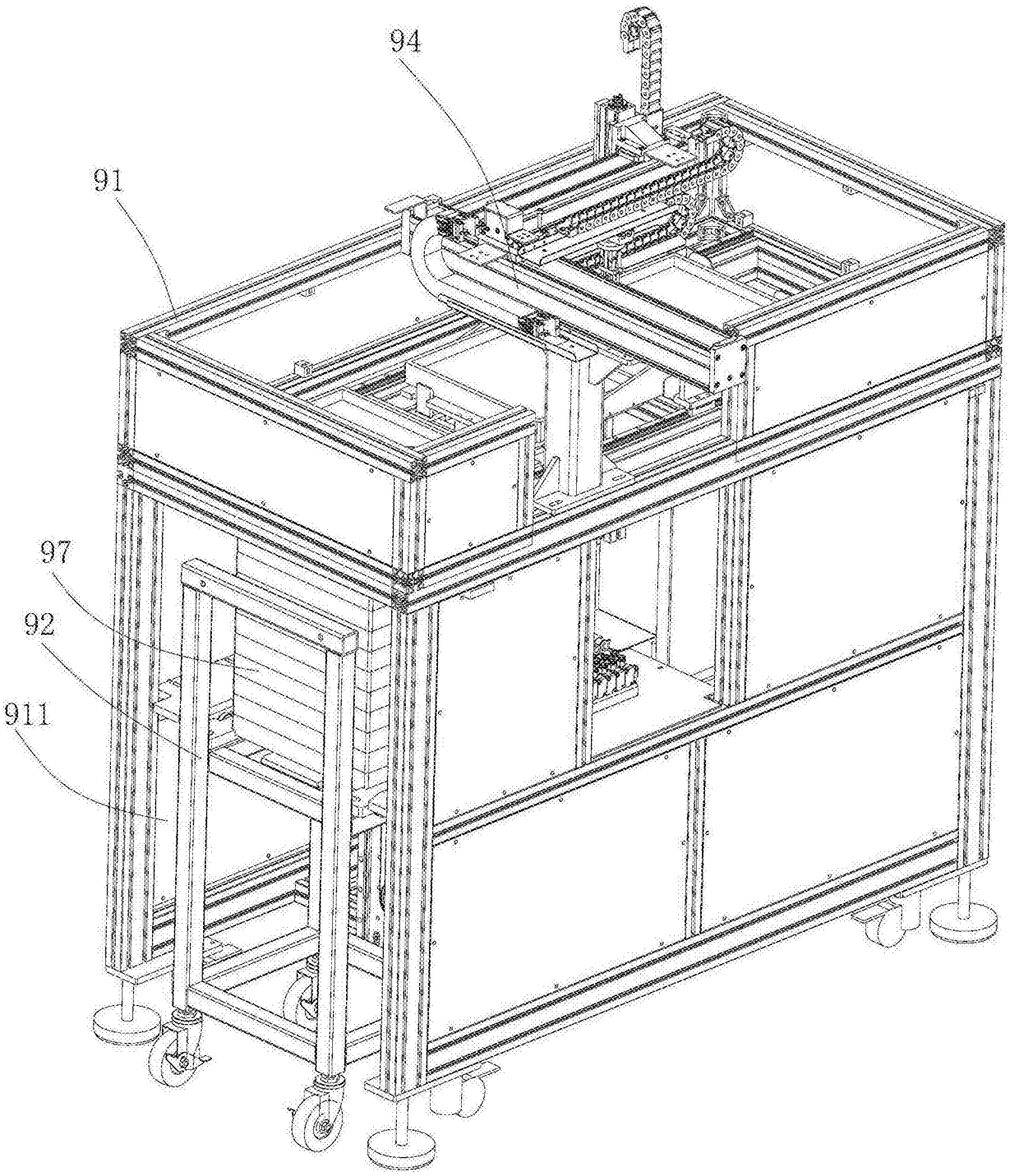


图4

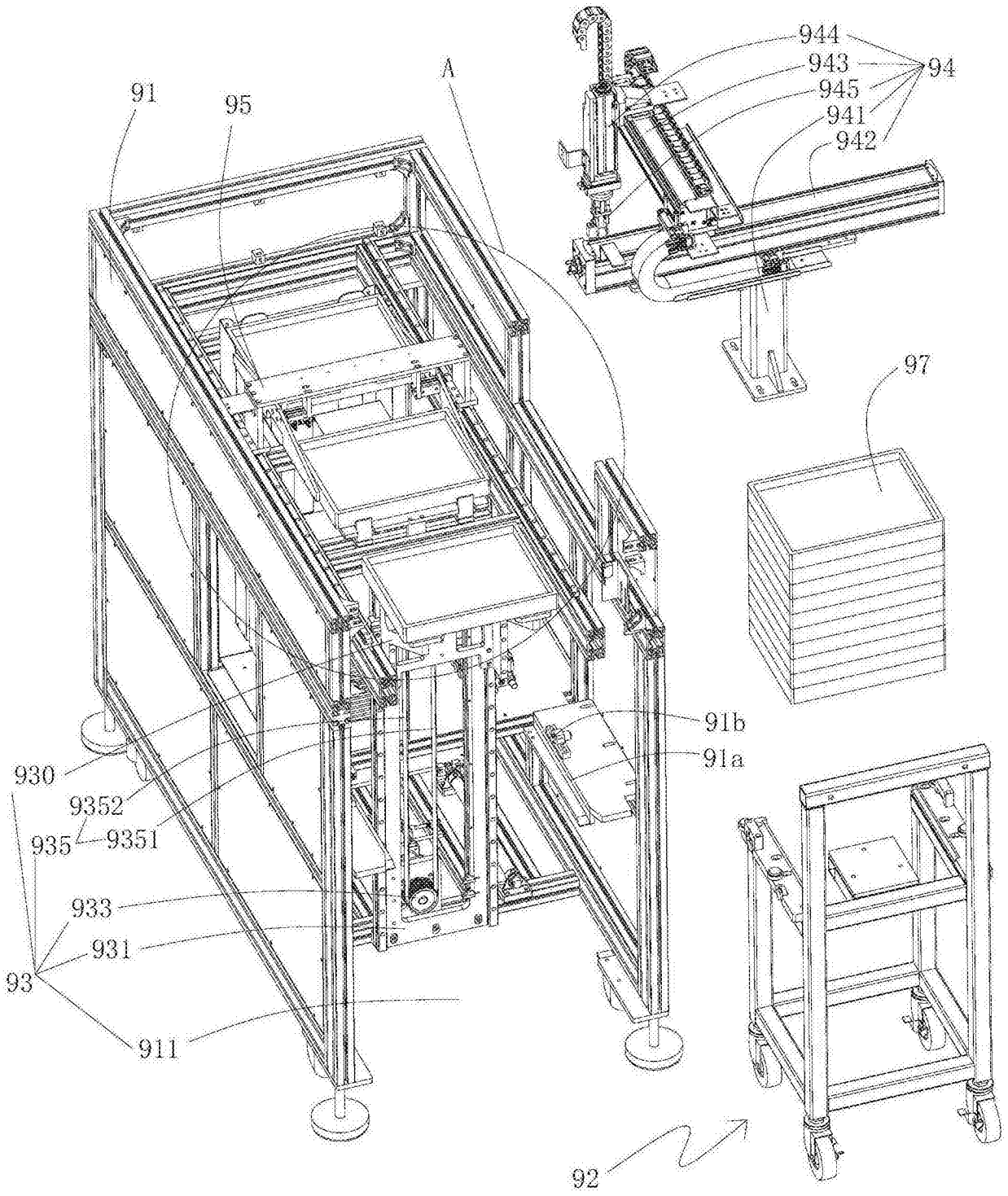

944
943
945
941
942
94
A
91
95
97
91b
91a
930
9352
935
9351
933
931
93
911
92

图5

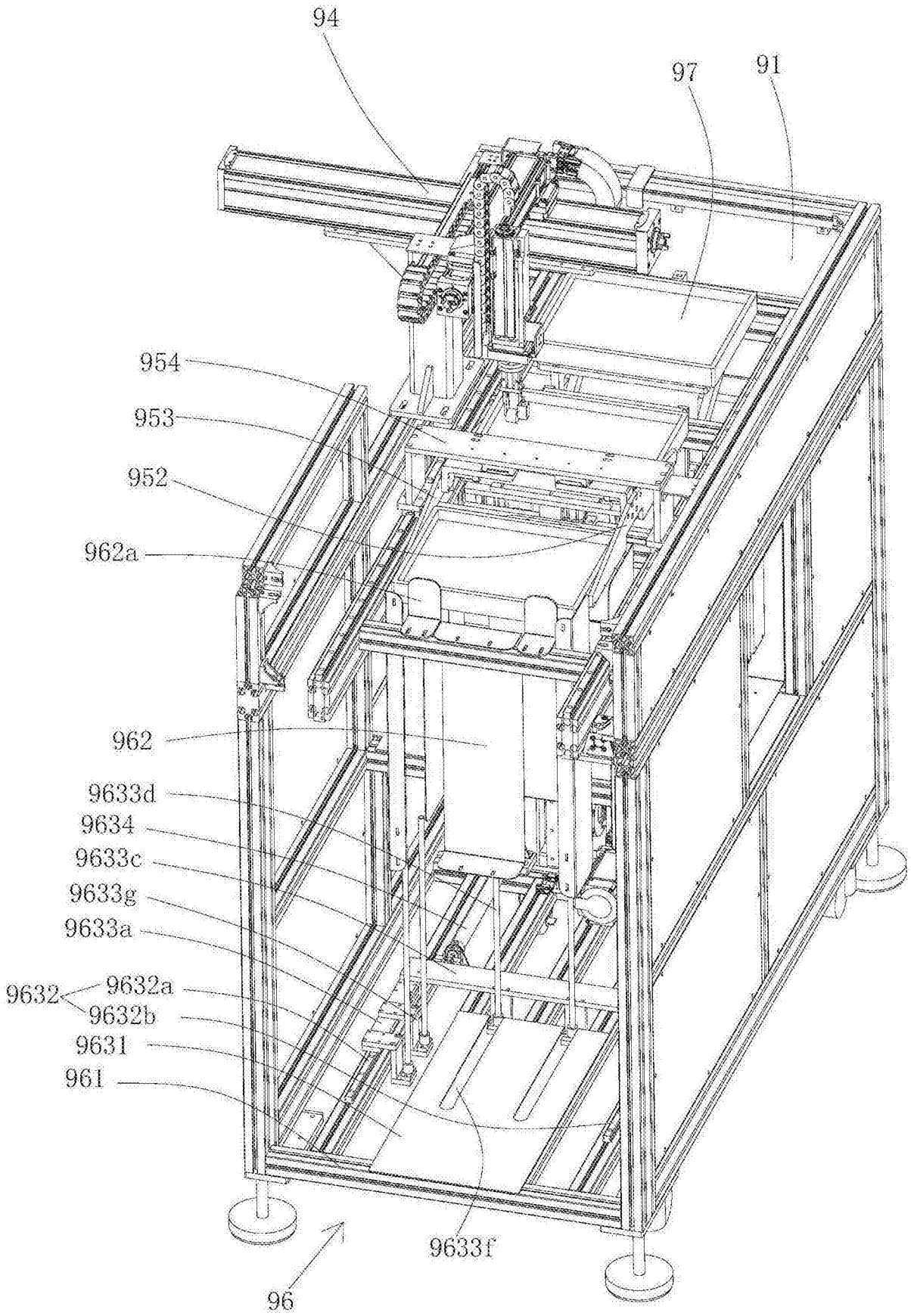

94
97
91
954
953
952
962a
962
9633d
9634
9633c
9633g
9633a
9632
9632a
9632b
9631
961
9633f
96

图6

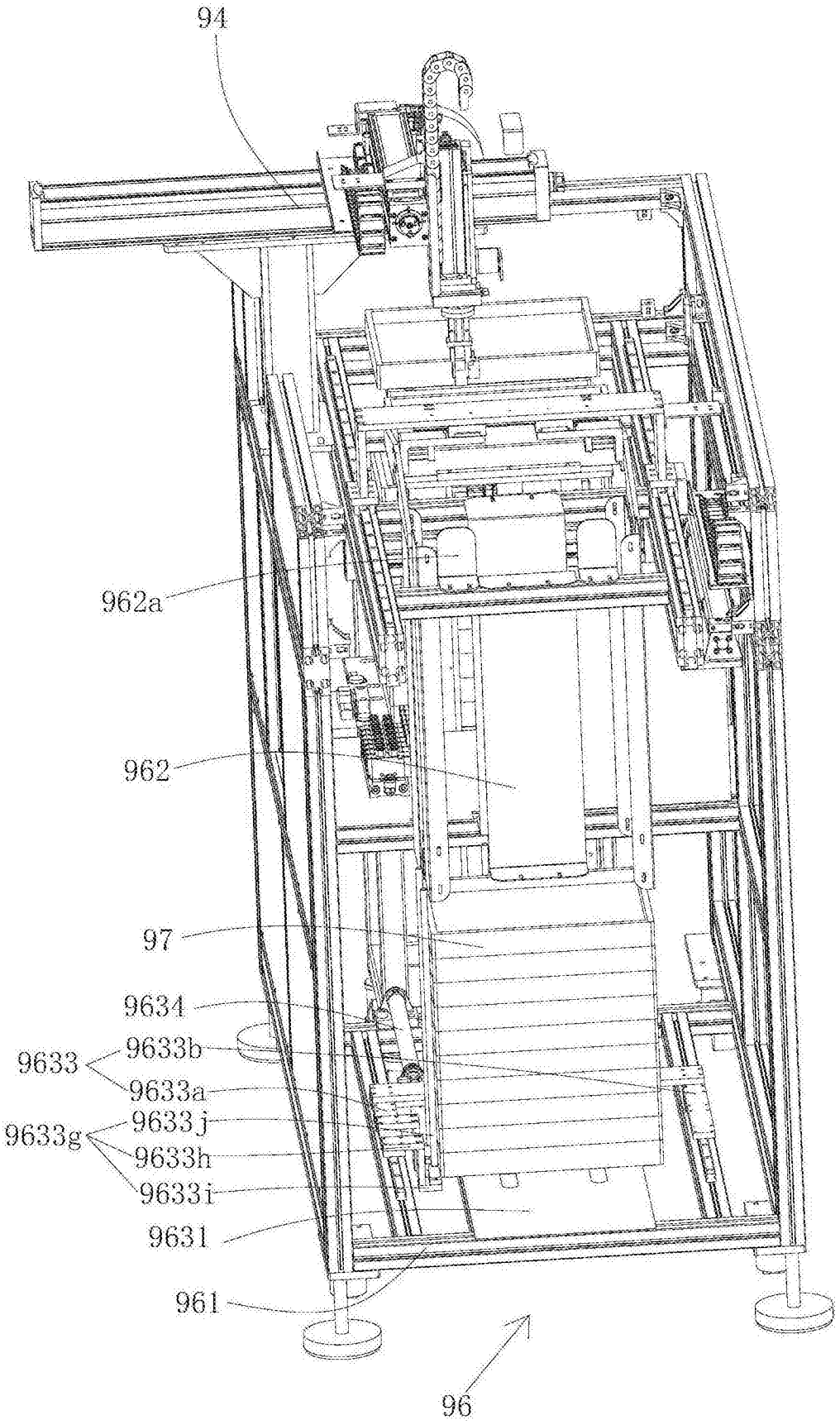

94
962a
962
97
9634
9633
9633b
9633a
9633g
9633j
9633h
9633i
9631
961
96

图7

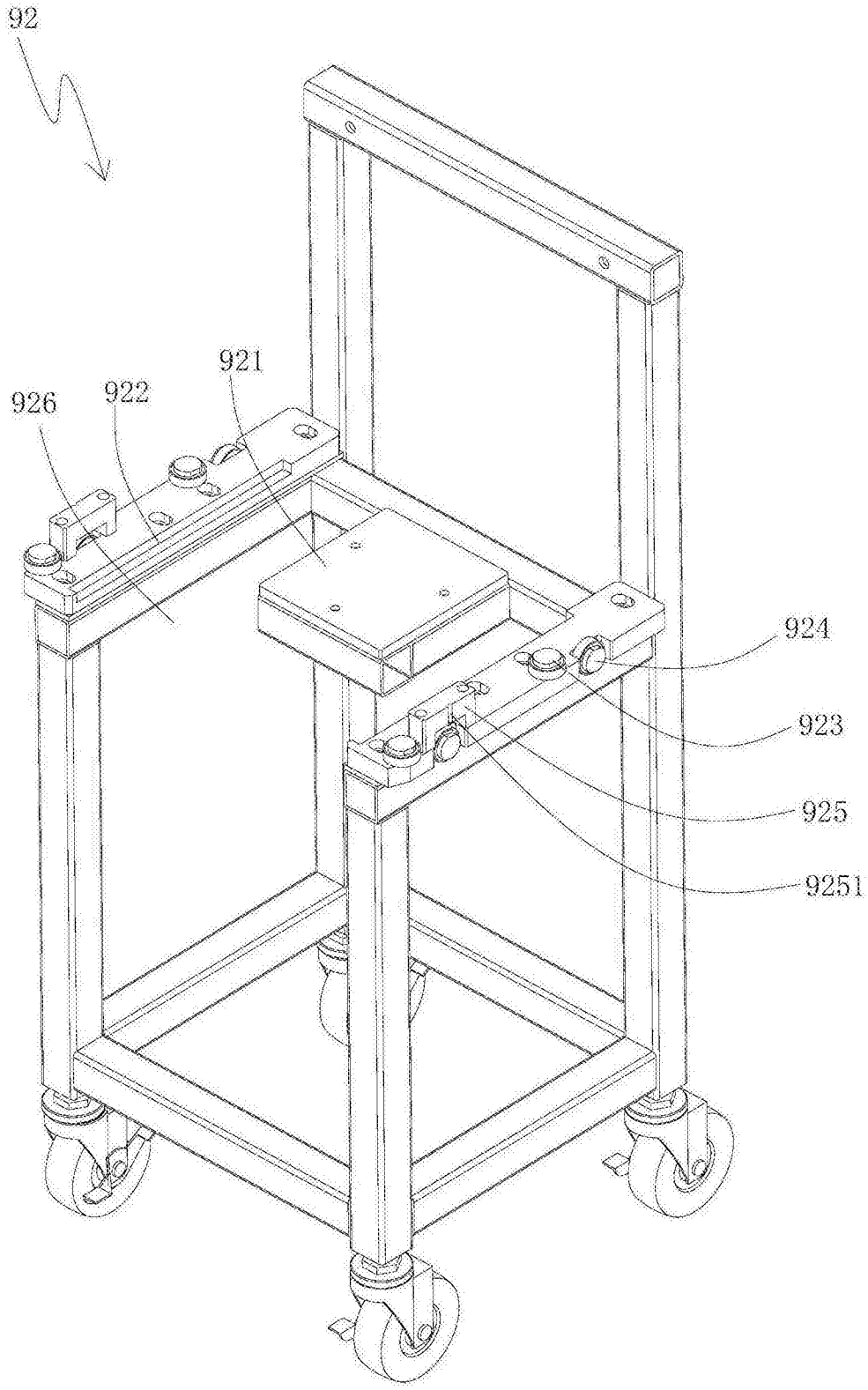


图8

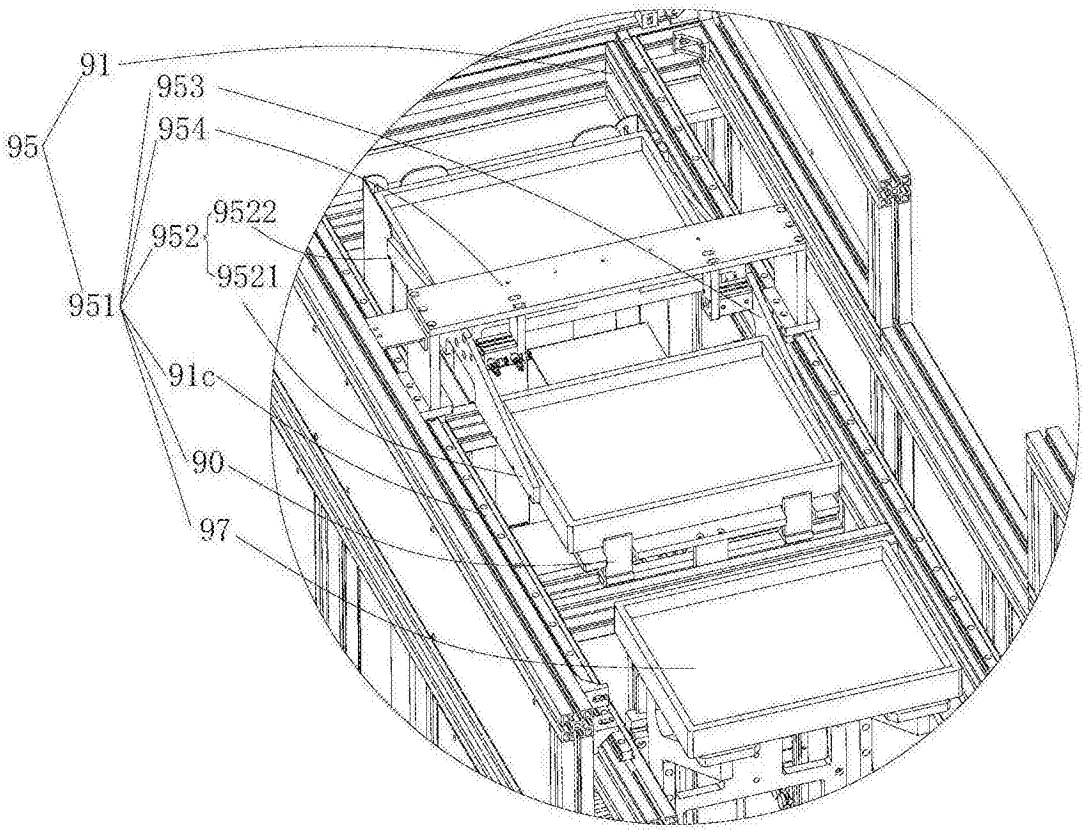

91
953
954
95
9522
952
9521
951
91c
90
97

图9

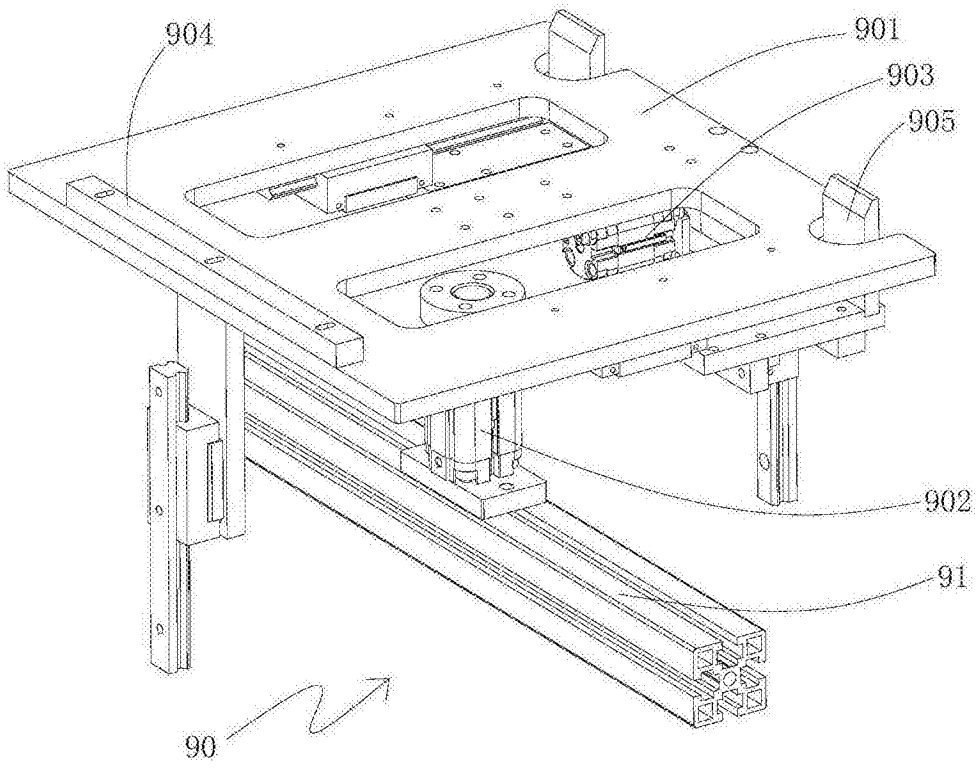

904
901
903
905
902
91
90

图10

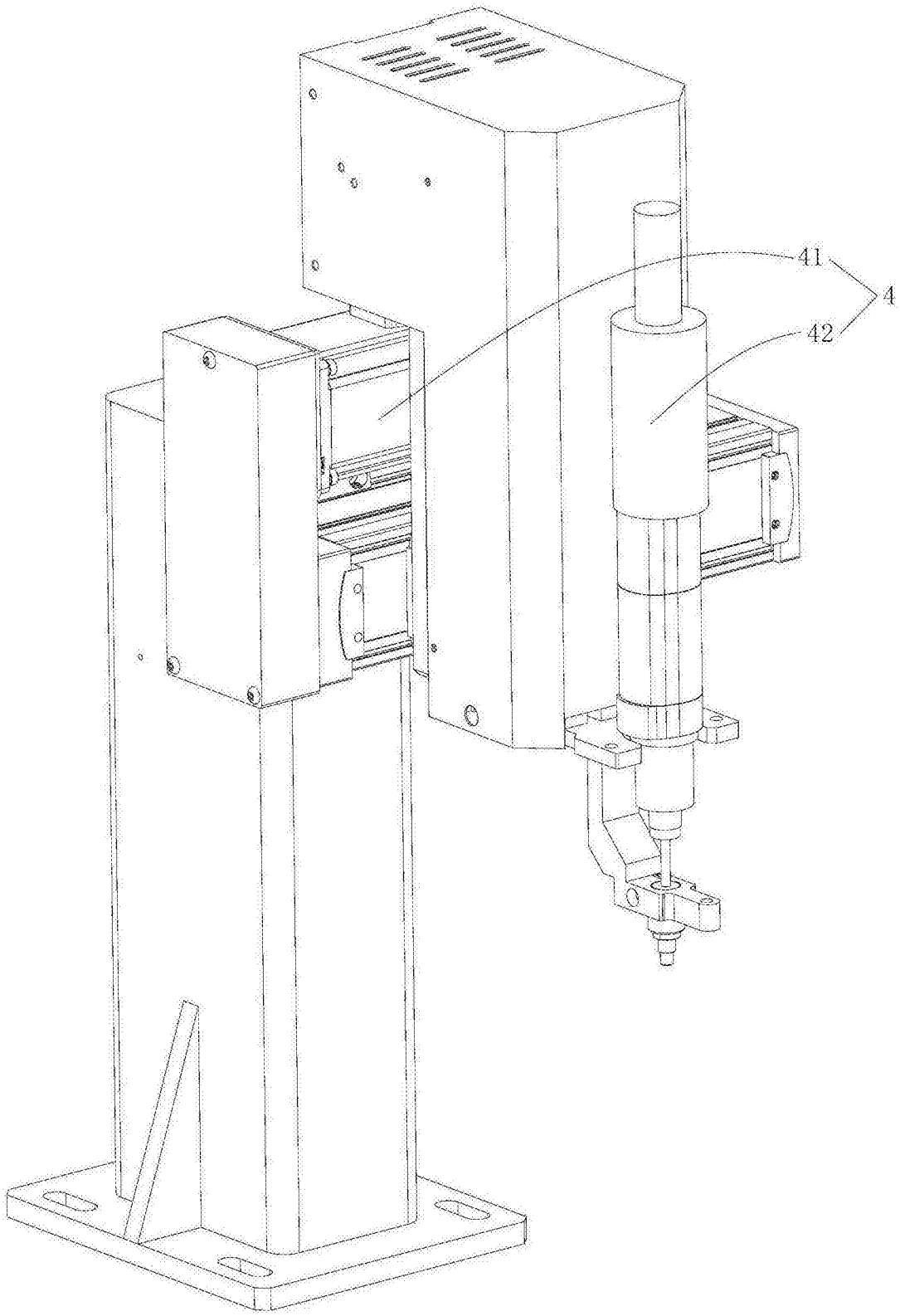


图11

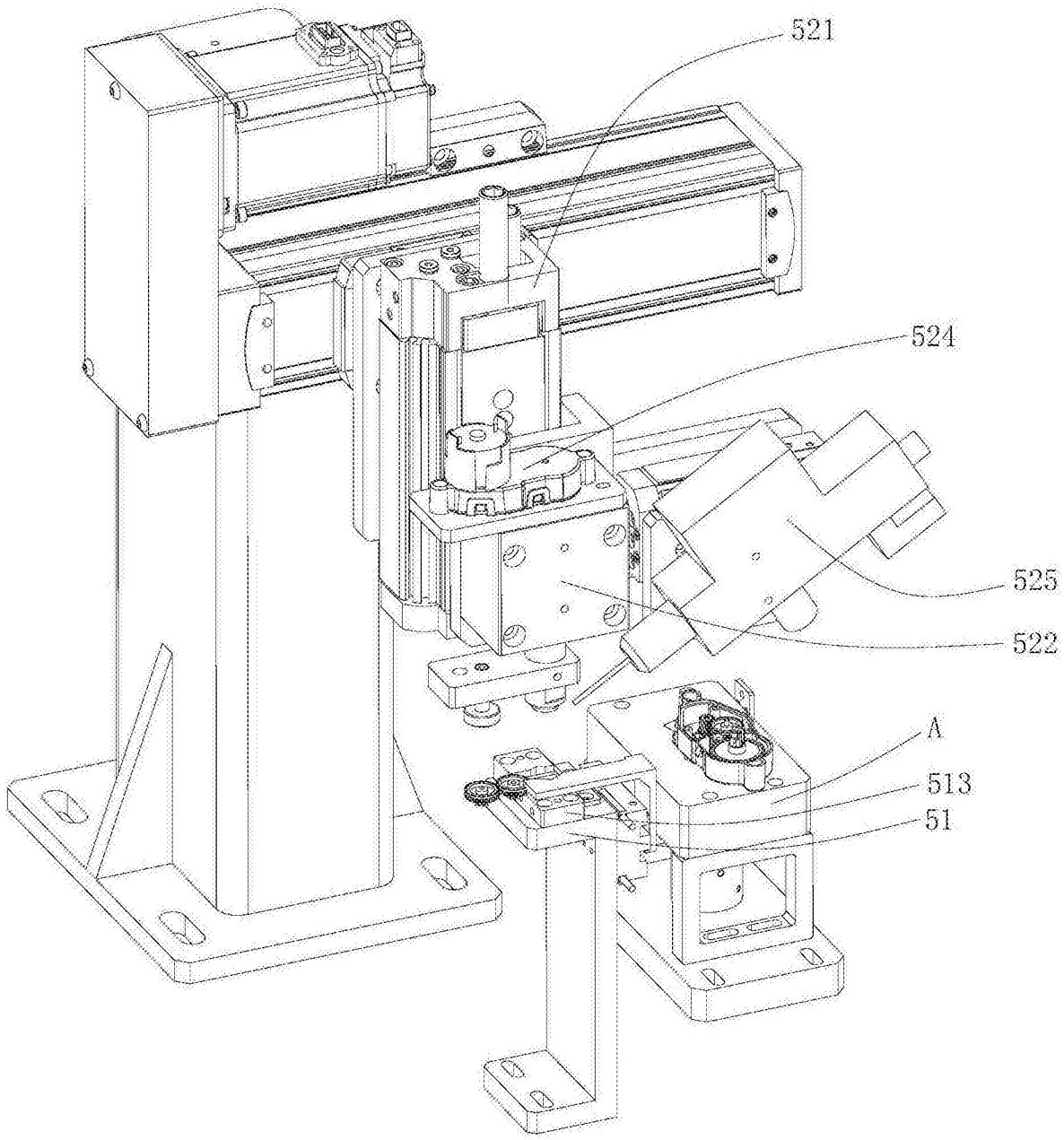


图12

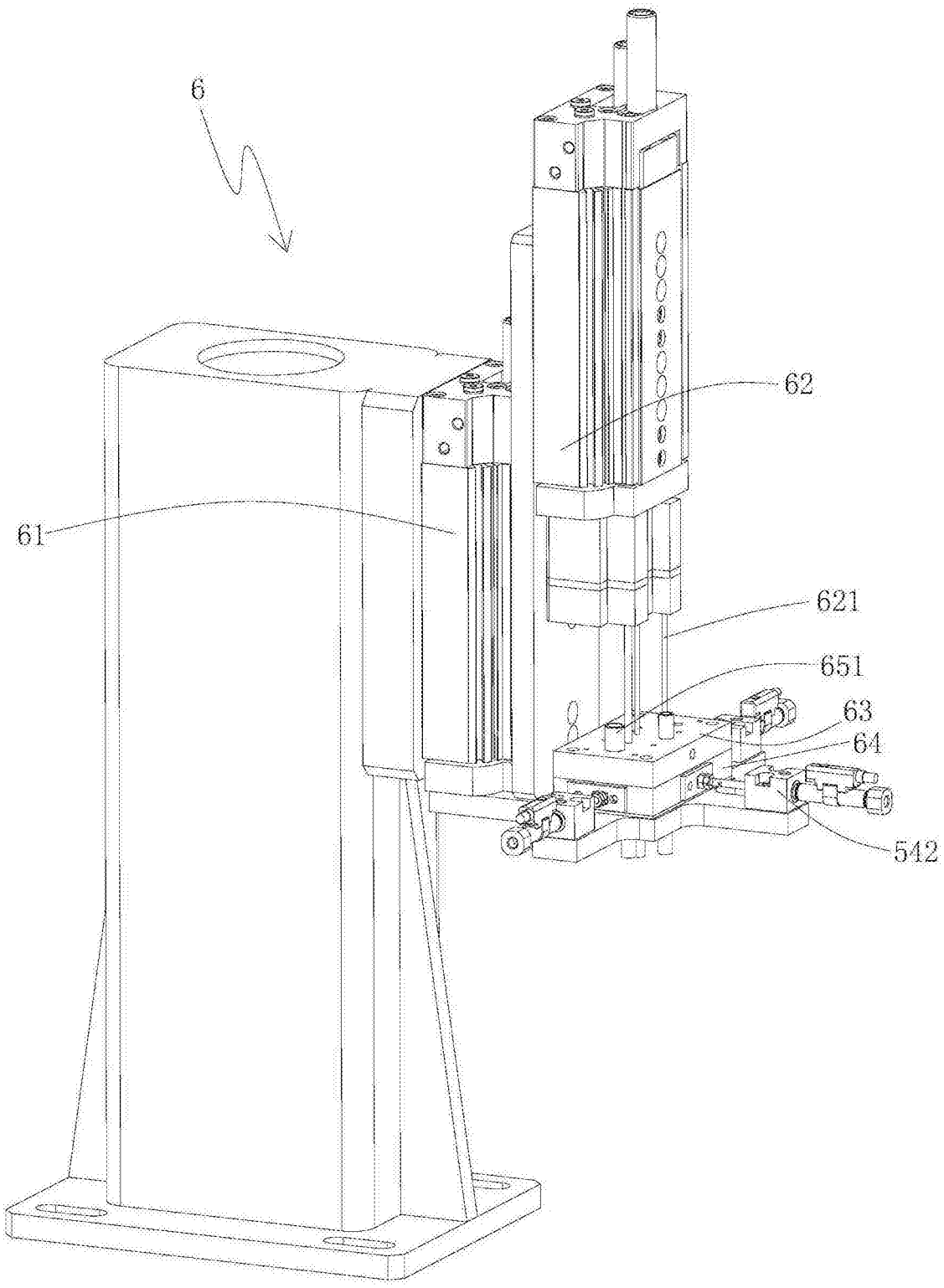


图13

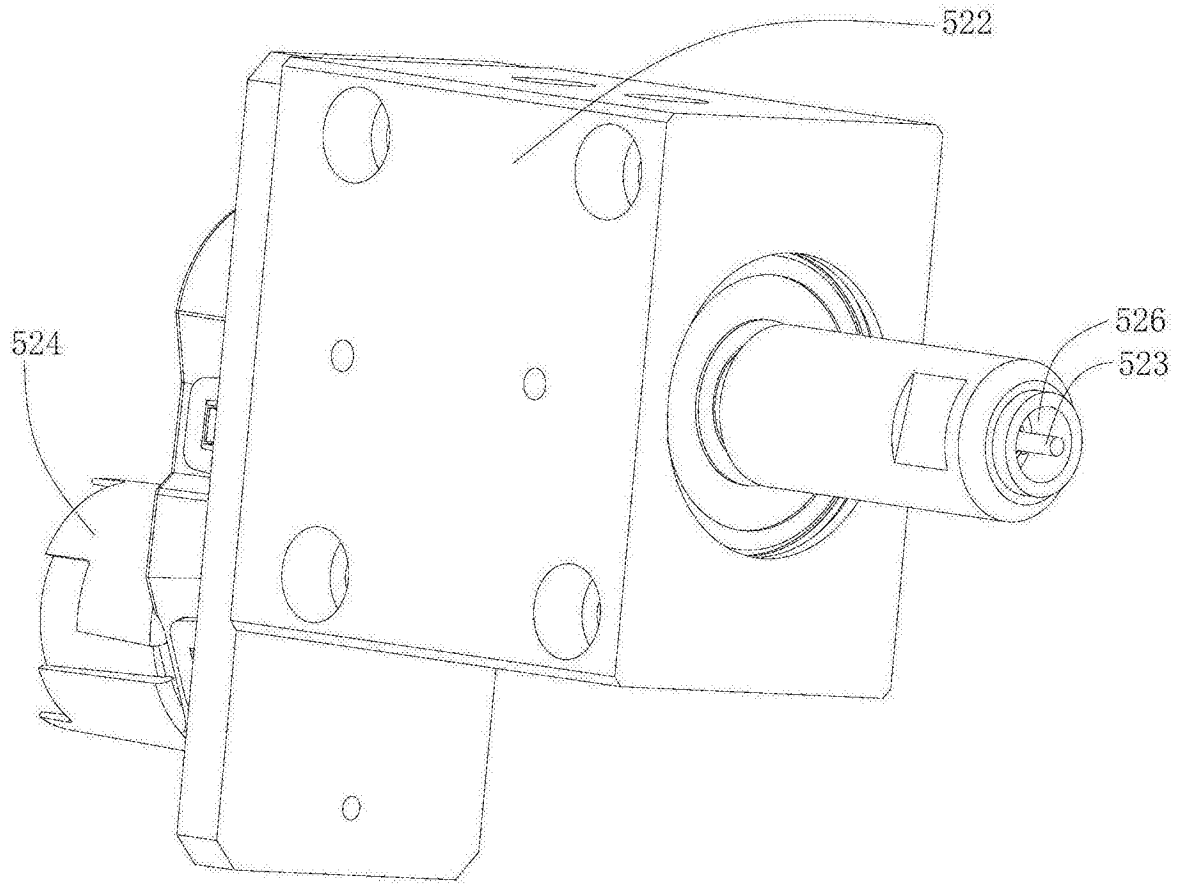


图14

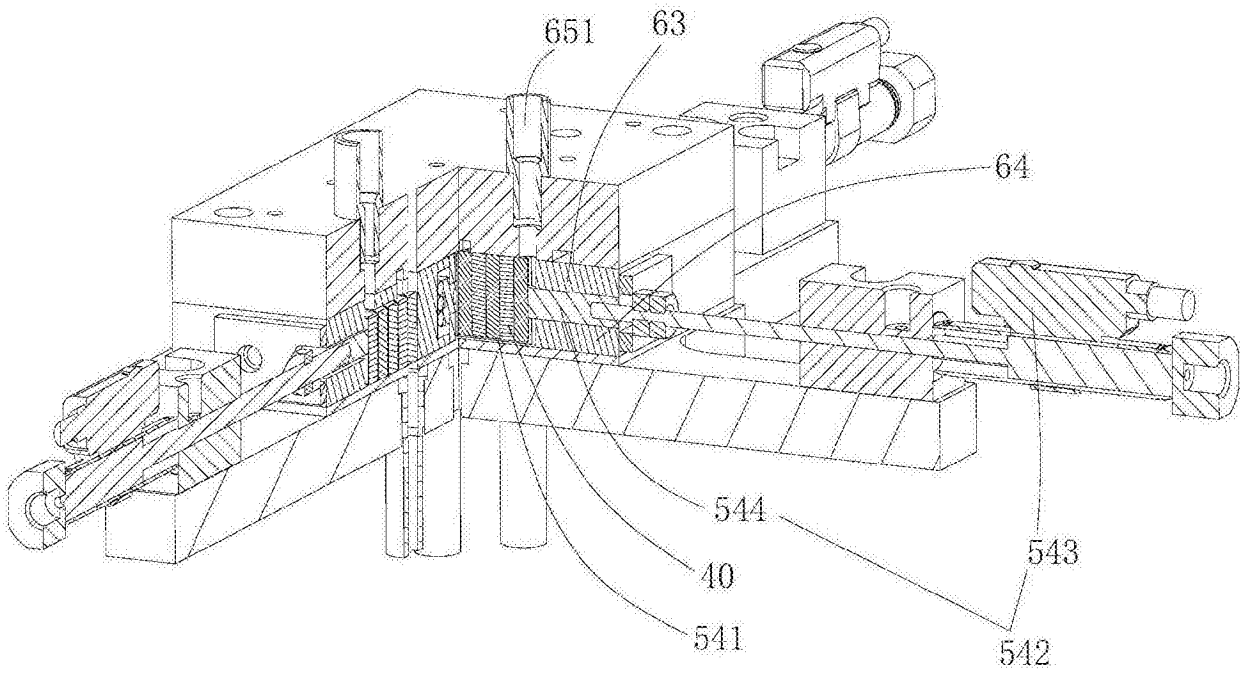


图15

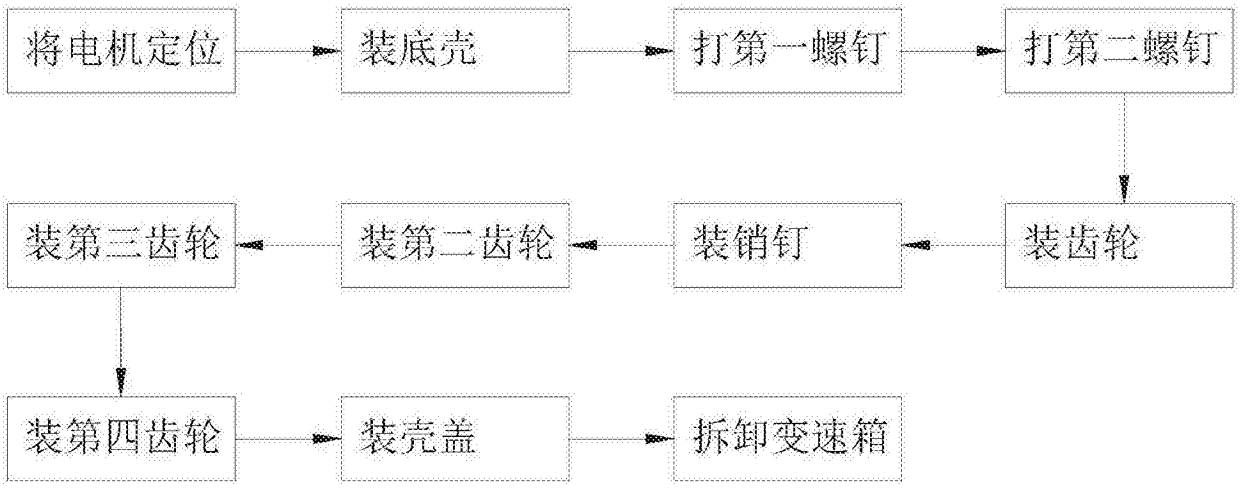


图16