



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103532318 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310498944. 1

CN 203056792 U, 2013. 07. 10, 全文.

(22) 申请日 2013. 10. 22

审查员 李国丽

(73) 专利权人 重庆市灵龙自动化设备有限公司

地址 401120 重庆市北部新区汇丰路 1 号
(金山工业园区 2 区) 6 栋 2 楼

(72) 发明人 孙碎可 黄波

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有
限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

H02K 15/03(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2000-152570 A, 2000. 05. 30, 全文.

JP 2001-37171 A, 2001. 02. 09, 全文.

JP 2003-185586 A, 2003. 07. 03, 全文.

WO 2009/104553 A1, 2009. 08. 27, 全文.

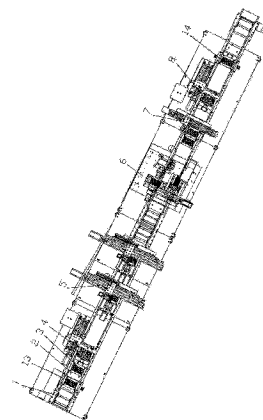
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

定子自动生产线

(57) 摘要

本发明公开了一种生产手机震动马达零部件定子的自动生产线,包括 PLC 控制系统和治具周转装置,所述治具周转装置包括周转盘和用于带动周转盘移动的传送装置,沿着所述传送装置依次设置的定子机壳自动排列机组、自动点催化剂机组、定子机壳方向筛选机组、自动装磁钢机组、自动压磁钢机组、自动点胶机组、烘干机组、自动吹气机组、自动充磁机组和合格品检查机组,本发明将定子生产所有工序都在一条流水线上完成,且需要换装一次周转治具,能够实现定子的自动组装,能够节约人力,减少了周转时间,提高生产效率。



1. 一种定子自动生产线,其特征在于:

包括 PLC 控制系统和治具周转装置,所述治具周转装置包括周转盘和用于带动周转盘移动的传送装置;

还包括沿着所述传送装置依次设置的定子机壳自动排列机组、自动点催化剂机组、定子机壳方向筛选机组、自动装磁钢机组、自动压磁钢机组、自动点胶机组、烘干机组、自动吹气机组、自动充磁机组、合格品检查机组;

所述定子机壳自动排列机组包括振动盘、设置在振动盘上的用于排列定子机壳的自动排列装置和用于将排列好的定子机壳抓取到周转盘上的定子机壳抓取装置和控制定子机壳自动抓取装置移动的定子机壳移动装置;

所述自动点催化剂机组包括装有催化剂且用于给定子机壳点催化剂的针头和用于控制针头 I 移动的驱动装置 I;

所述定子机壳方向筛选机组包括用于感应定子机壳缺口方向的光纤感应器 I、用于抓取定子机壳的筛选抓取装置、用于控制筛选抓取装置旋转的旋转装置和控制筛选抓取装置移动的筛选移动装置;

所述自动装磁钢机组包括磁钢存放治具、用于将磁钢存放治具的磁钢抓取的磁钢抓取装置、用于将磁钢抓取装置移动到周转盘上定子机壳处的磁钢移动装置;

所述自动压磁钢机组包括用于压平磁钢的冲头和用于控制冲头移动的驱动装置 II;

所述自动点胶机组包括装有胶水且用于给定子组件点胶的针头 II 和用于控制针头 II 移动的驱动装置 III;

所述烘干机组包括用于将点完胶水的装有磁钢的定子组件进行快速烘干的烘干装置;

所述自动吹气机组包括用于给定子组件进行吹气清灰及冷却的自动吹气装置;

所述自动充磁机组包括用于给定子组件进行充磁的自动充磁机和用于控制充磁机移动的驱动装置 IV;

所述合格品检查机组包括显微镜和用于人工将已充磁的定子组件放到显微镜下检查的工作台。

2. 根据权利要求 1 所述的定子自动生产线,其特征在于:所述周转盘包括大周转盘和小周转盘,所述传送装置包括用于传送大周转盘的第一段周转传送装置、用于传送小周转盘的第二段循环周转传送装置和设置在第一段周转传送装置和第二段循环周转传送装置之间的转换装置;

所述定子机壳自动排列机组、自动点催化剂机组、定子机壳方向筛选机组、自动装磁钢机组、自动压磁钢机组、自动点胶机组、烘干机组、自动吹气机组依次设置在第一段周转传送装置上;

所述自动充磁机组、合格品检查机组依次设置在第二段循环周转传送装置上;

所述转换装置包括用于将大周转盘上的下机壳抓取到小周转盘上的转换抓取装置和用于移动转换抓取装置的转换移动装置。

3. 根据权利要求 2 所述的定子自动生产线,其特征在于:所述定子机壳抓取装置、筛选抓取装置、磁钢抓取装置、转换抓取装置上均设有漏抓报警系统。

4. 根据权利要求 2 所述的定子自动生产线,其特征在于:所述驱动装置 I、驱动装置

II、驱动装置III均包括分别驱动针头 I、冲头和针头 II 上下移动的丝杆 I 和电机 I 以及驱动针头 I、冲头和针头 II 前后移动的丝杆 II 和电机 II。

5. 根据权利要求 2 所述的定子自动生产线,其特征在於:所述第一段周转传送装置位于自动装磁钢机组处设有用于大周转盘定位的定位气缸 I,所述第一段周转传送装置位于自动点胶机组处设有用于大周转盘定位的光纤感应器 II,所述第二段循环周转传送装置位于自动充磁机组处设有用于小周转盘定位的定位气缸 II。

6. 根据权利要求 1 所述的定子自动生产线,其特征在於:所述烘干装置设置为内装有 UV 灯的 UV 紫外线烘箱。

7. 根据权利要求 2 所述的定子自动生产线,其特征在於:所述大周转盘上设有 16 行 8 列用于放置定子机壳的存放槽 I,所述小周转盘上设有 4 行 8 列用于放置定子组件的存放槽 II。

定子自动生产线

技术领域

[0001] 本发明属于通信手机马达领域,具体是涉及一种生产手机震动马达零部件定子的自动生产线。

背景技术

[0002] 微型马达行业一直都是劳动密集型产业,因其产品的特殊性一直无法实现自动化生产,由于产品部件来料统一性差、无规则等,在生产装配过程中需要大量人工来定位产品、识别方向、周转物料等,导致生产产能低、生产工艺落后及生产成品合格率低。同时伴随着当前劳动力成本的增加及劳动力需求缺口加大等因素,导致微马达企业总体生产成本急剧上升并影响行业的健康发展。

[0003] 为解决上述问题及使企业健康稳定发展,申请人进行了一系列的技术革新及生产工艺改进,取得了一些重要的成果,其中最具有代表性的就是开发出当今微马达行业内首创的扁平类型马达的自动总装生产线,基本上实现自动化生产,由原先标准配置的人工生产线使用工人数量 30 名降低到当前的 9 名工人,大大降低了生产成本、提高了生产效率及产品品质,也填补了行业内扁平类马达无法现实自动化生产的空白。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种定子自动生产线,该定子自动生产线通过自动送机壳、自动点催化剂、自动分机壳方向、自动将磁钢装入机壳、自动压平磁钢、自动点胶、自动烘干、自动冷却、自动吹气、自动充磁等,所有生产工序都在一条流水线上完成,且需要换装一次周转治具,能够实现定子的自动组装,能够节约人力,减少了周转时间,提高生产效率。

[0005] 为了达到上述目的,本发明一种定子自动生产线,包括 PLC 控制系统和治具周转装置,所述治具周转装置包括周转盘和用于带动周转盘移动的传送装置;

[0006] 还包括沿着所述传送装置依次设置的定子机壳自动排列机组、自动点催化剂机组、定子机壳方向筛选机组、自动装磁钢机组、自动压磁钢机组、自动点胶机组、烘干机组、自动吹气机组、自动充磁机组、合格品检查机组;

[0007] 所述定子机壳自动排列机组包括振动盘、设置在振动盘上的用于排列定子机壳的自动排列装置和用于将排列好的定子机壳抓取到周转盘上的定子机壳抓取装置和控制定子机壳自动抓取装置移动的定子机壳移动装置;

[0008] 所述自动点催化剂机组包括装有催化剂且用于给定子机壳点催化剂的针头和用于控制针头 I 移动的驱动装置 I;

[0009] 所述定子机壳方向筛选机组包括用于感应定子机壳缺口方向的光纤感应器 I、用于抓取定子机壳的筛选抓取装置、用于控制筛选抓取装置旋转的旋转装置和控制筛选抓取装置移动的筛选移动装置;

[0010] 所述自动装磁钢机组包括磁钢存放治具、用于将磁钢存放治具的磁钢抓取的磁钢

抓取装置、用于将磁钢抓取装置移动到周转盘上定子机壳处的磁钢移动装置；

[0011] 所述自动压磁钢机组包括用于压平磁钢的冲头和用于控制冲头移动的驱动装置 II；

[0012] 所述自动点胶机组包括装有胶水且用于给定子组件点胶的针头 II 和用于控制针头 II 移动的驱动装置 III；

[0013] 所述烘干机组包括用于将点完胶水的装有磁钢的定子组件进行快速烘干的烘干装置；

[0014] 所述自动吹气机组包括用于给定子组件进行吹气清灰及冷却的自动吹气装置；

[0015] 所述自动充磁机组包括用于给定子组件进行充磁的自动充磁机和用于控制充磁机移动的驱动装置 IV；

[0016] 所述合格品检查机组包括显微镜和用于人工将已充磁的定子组件放到显微镜下检查的工作台。

[0017] 进一步,所述周转盘包括大周转盘和小周转盘,所述传送装置包括用于传送大周转盘的第一段周转传送装置、用于传送小周转盘的第二段循环周转传送装置和设置在第一段周转传送装置和第二段循环周转传送装置之间的转换装置。

[0018] 所述定子机壳自动排列机组、自动点催化剂机组、定子机壳方向筛选机组、自动装磁钢机组、自动压磁钢机组、自动点胶机组、烘干机组、自动吹气机组依次设置在第一段周转传送装置上；

[0019] 所述自动充磁机组、合格品检查机组依次设置在第二段循环周转传送装置上；

[0020] 所述转换装置包括用于将大周转盘上的下机壳抓取到小周转盘上的转换抓取装置和用于移动转换抓取装置的转换移动装置。

[0021] 进一步,所述定子机壳抓取装置、筛选抓取装置、磁钢抓取装置、转换抓取装置上均设有漏抓报警系统。

[0022] 进一步,所述驱动装置 I、驱动装置 II、驱动装置 III 均包括分别驱动针头 I、冲头和针头 II 上下移动的丝杆 I 和电机 I 以及驱动针头 I、冲头和针头 II 前后移动的丝杆 II 和电机 II。

[0023] 进一步,所述第一段周转传送装置位于自动装磁钢机组处设有用于大周转盘定位的定位气缸 I,所述第一段周转传送装置位于自动点胶机组处设有用于大周转盘定位的光纤感应器 II,所述第二段循环周转传送装置位于自动充磁机组处设有用于小周转盘定位的定位气缸 II。

[0024] 进一步,所述烘干装置设置为内装有 UV 灯的 UV 紫外线烘箱。

[0025] 进一步,所述大周转盘上设有 16 行 8 列用于放置定子机壳的存放槽 I,所述小周转盘上设有 4 行 8 列用于放置定子组件的存放槽 II。

[0026] 本发明的有益效果在于：

[0027] 本发明定子自动生产线通过设置治具周转装置,将定子制作的各个工序用设置在传送装置上的各个机组整合连接起来,并在各个机组上设置与治具周转装置配合的抓取装置,在 PLC 控制系统的作用下,实现定子制作各个机组的自动或半自动加工,能够实现定子的自动总装生产,并具有以下优点：

[0028] 1、通过实现自动化生产,改变了行业内铁芯类马达定子组件都以手工生产的传统

工艺标准,促进了工艺改善及创新。

[0029] 2、通过实现自动化生产,节约了大量劳动力使用资源,由原来手工生产线所配备13名工人减少到只配备4名工人,劳动力成本下降达70%。

[0030] 3、通过实现自动化生产,提高了生产效率,产量由20000PCS/天提高到40000PCS/天,产能增加了一倍;

[0031] 4、传统的手工生产的产品因人为因素较多,生产的产品合格率起伏较大,实现自动化生产,可以保证生产出来的产品统一、一致,使质量得到保障,合格率达到99.9%,增强了产品市场的竞争力。

[0032] 5、定子自动流水线人性化设计,全部设计有人机对话界面,操作简单、易学、易懂;自动总装线采用气动技术、伺服系统、可编程序控制器及一些红外传感器等系统,无大功率传动设备,零部件的加工都由精加工设备完成,无需大型加工设备,基本达到了节能、环保要求。

[0033] 6、定子自动流水线能实现铁芯类所有型号通用生产,生产时只需更换相应型号的周转治具即可,方便、快捷、实用性强。

附图说明

[0034] 图1为本发明定子自动生产线实施例的第一部分俯视图;

[0035] 图2为本发明定子自动生产线实施例的第二部分俯视图;

[0036] 图3为本发明定子自动生产线实施例的第三部分俯视图;

[0037] 图4为图1的主视图;

[0038] 图5为图2中烘干机组的主视透视图;

[0039] 图6为图3的主视图。

[0040] 附图标记:1-大周转盘;2-第一段周转传送装置;3-定子机壳自动排列机组;4-自动点催化剂机组;4a-针头I;5-定子机壳方向筛选机组;5a-光纤感应器I;5b-筛选抓取装置;6-自动装磁钢机组;7-自动压磁钢机组;7a-冲头;7b-驱动装置II;8-自动点胶机组;8a-针头II;8b-驱动装置III;9-烘干机组;9a-UV紫外线烘箱;9b-UV灯;10-自动吹气清灰;11-自动充磁机组;11a-充磁机;11b-驱动装置IV;12-合格品检查机组;13-大周转盘出盘装置;14-大周转盘存盘装置;15-冷却机组;16-转换装置;17-小周转盘;18-大周转盘收盘装置;19-小周转盘出盘装置;20-第二段循环周转传送装置;20a-小周转盘升降机构I;20b-小周转盘升降机构II;21-丝杆I;22-电机I;23-丝杆II;24-电机II。

具体实施方式

[0041] 下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0042] 如图1所示为本发明定子自动生产线实施例的第一部分俯视图;如图2所示为本发明定子自动生产线实施例的第二部分俯视图;如图3所示为本发明定子自动生产线实施例的第三部分俯视图;本发明一种定子自动生产线,包括PLC控制系统和治具周转装置,所述治具周转装置包括周转盘和用于带动周转盘移动的传送装置,还包括沿着所述传送装置依次设置的定子机壳自动排列机组3、自动点催化剂机组4、定子机壳方向筛选机组5、自动

装磁钢机组 6、自动压磁钢机组 7、自动点胶机组 8、烘干机组 9、自动吹气机组 10、自动充磁机组 11、合格品检查机组 12。

[0043] 所述定子机壳自动排列机组 3 包括振动盘、设置在振动盘上的用于排列定子机壳的自动排列装置和用于将排列好的定子机壳抓取到周转盘上的定子机壳抓取装置和控制定子机壳自动抓取装置移动的定子机壳移动装置,振动盘采用脉冲振动振动上料,并通过输送轨道的排列限位进行自动排列,定子机壳抓取装置上设有用于抓取定子机壳的吸嘴,并利用气动技术由 PLC 控制系统控制定子机壳抓取装置的抓取动作,抓取动作完成后由 PLC 控制系统控制定子机壳移动装置将定子机壳自动抓取装置进行前后,左右移动,移动到指定位置由 PLC 控制系统控制定子机壳抓取装置将定子机壳放置到周转盘上,周转盘上设有与定子机壳匹配的安装槽。

[0044] 所述自动点催化剂机组 4 包括装有催化剂且用于给定子机壳点催化剂的针头 4a 和用于控制针头 I 4a 移动的驱动装置 I,装有定子机壳的周转盘通过传送装置移动到自动点催化剂机组 4 上的指定位置,自动点催化剂机组 4 上的针头 4a 由 PLC 控制系统控制的驱动装置 I 进行前后、上下、左右移动,对周转盘内的定子机壳进行点催化剂。

[0045] 所述定子机壳方向筛选机组 5 包括用于感应定子机壳缺口方向的光纤感应器 I 5a、用于抓取定子机壳的筛选抓取装置 5b、用于控制筛选抓取装置旋转的旋转装置和控制筛选抓取装置移动的筛选移动装置,已通过自动点催化剂机组 4 的周转盘通过传送装置移动到定子机壳方向筛选机组 5 上的指定位置,定子机壳边缘设有缺口,由 PLC 控制系统控制的光纤感应器 I 5a 感应周转盘上某一区域定子机壳缺口的方向,筛选抓取装置 5b 上设有用于抓取定子机壳的吸嘴,并利用气动技术由 PLC 控制系统控制筛选抓取装置 5b 的抓取动作,抓取动作完成后由 PLC 控制系统控制旋转装置将用于控制筛选抓取装置进行旋转,用于校正定子机壳缺口方向位置,筛选抓取装置 5b 再将定子机壳放置到周转盘上,通过筛选移动装置控制筛选抓取装置移动,对周转盘上其它区域定子机壳方向进行筛选。

[0046] 所述自动装磁钢机组 6 包括磁钢存放治具、用于将磁钢存放治具的磁钢抓取的磁钢抓取装置、用于将磁钢抓取装置移动到周转盘上定子机壳处的磁钢移动装置,人工将磁钢装入磁钢存放治具,并将磁钢存放治具放置在自动装磁钢机组 6 指定位置,已通过定子机壳方向筛选机组 5 的周转盘通过传送装置移动到自动装磁钢机组 6 上的指定位置,磁钢抓取装置上设有用于抓取磁钢的夹持机构,并利用气动技术由 PLC 控制系统控制磁钢抓取装置的抓取动作,抓取动作完成后由 PLC 控制系统控制磁钢移动装置将用于控制磁钢抓取装置移动到周转盘上定子机壳处,磁钢抓取装置再将磁钢安放到定子机壳上。

[0047] 所述自动压磁钢机组 7 包括用于压平磁钢的冲头 7a 和用于控制冲头 7a 移动的驱动装置 II 7b,已通过自动装磁钢机组 6 的周转盘通过传送装置移动到自动压磁钢机组 7 上的指定位置,由 PLC 控制系统控制驱动装置 II 7b 用于控制冲头 7a 进行前后、上下、左右移动,冲头 7a 用于将磁钢紧压在定子机壳上。

[0048] 所述自动点胶机组 8 包括装有胶水且用于给定子组件点胶的针头 II 8a 和用于控制针头 II 8a 移动的驱动装置 III 8b,已通过自动压磁钢机组 7 的周转盘通过传送装置移动到自动点胶机组 8 上的指定位置,由 PLC 控制系统控制驱动装置 III 8b 用于控制针头 II 8a 进行前后、上下、左右移动,针头 4a 对周转盘内的定子机壳与磁钢接触处进行点胶固定。

[0049] 已通过自动点胶机组 8 的周转盘自动流入存盘处 14 储存 10 分钟左右,以便定子

机壳与磁钢接触处的胶水充分渗透。

[0050] 所述烘干机组 9 包括用于将点完胶水的装有磁钢的定子组件进行快速烘干的烘干装置；人工将周转盘放入传送装置，周转盘通过传送装置移动到烘干机组，周转盘在烘干机组内缓慢通过，在缓慢移动过程中由烘干装置将刚点完胶水的定子组件进行快速烘干。

[0051] 所述自动吹气机组 10 包括用于给定子组件进行吹气清灰及冷却的自动吹气装置，流出烘箱的周转盘进入冷却区域 15，周转盘上的定子组件在冷却区域 15 移动过程中会进行自动风冷，周转盘由传送装置移动到自动吹气机组 10 上的指定位置，自动吹气机组 10 上的自动吹气装置对定子组件进行自动吹气，以消除定子组件上的灰尘、铁屑等，同时对定子组件进行冷却。

[0052] 所述自动充磁机组 11 包括用于给定子组件进行充磁的自动充磁机 11a 和用于控制充磁机移动的驱动装置 IV 11b，已通过自动吹气机组 10 的周转盘通过传送装置移动到自动充磁机组 11 上的指定位置，由 PLC 控制系统控制驱动装置 IV 11b 用于控制自动充磁机 11a 进行前后、上下、左右移动，自动充磁机 11a 对周转盘内的定子组件中磁钢进行自动充磁。

[0053] 所述合格品检查机组 12 包括显微镜和用于人工将已充磁的定子组件放到显微镜下检查的工作台，操作人员在工作台上将已充磁的定子组件放到显微镜下检查外观，不合格品放入不良品盒，合格品转入下工序。

[0054] 进一步，优选的所述周转盘包括大周转盘 1 和小周转盘 17，所述传送装置包括用于传送大周转盘的第一段周转传送装置 2、用于传送小周转盘的第二段循环周转传送装置 20 和设置在第一段周转传送装置 2 和第二段循环周转传送装置 20 之间的转换装置 16，所述定子机壳自动排列机组 3、自动点催化剂机组 4、定子机壳方向筛选机组 5、自动装磁钢机组 6、自动压磁钢机组 7、自动点胶机组 8、烘干机组 9、自动吹气机组 10 依次设置在第一段周转传送装置 2 上，所述自动充磁机组 11、合格品检查机组 12 依次设置在第二段循环周转传送装置 20 上，所述转换装置包括用于将大周转盘上的下机壳抓取到小周转盘上的转换抓取装置和用于移动转换抓取装置的转换移动装置，空的大周转盘 1 由人工放置在大周转盘出盘装置 13 处自动流入第一段周转传送装置 2，经过定子机壳自动排列机组 3 进行盛装定子机壳、自动点催化剂机组 4 对定子机壳进行点催化剂、定子机壳方向筛选机组 5 对定子机壳方向筛选方向进行校正、自动装磁钢机组 6 在定子机壳上进行安装磁钢、自动压磁钢机组 7 对定子机壳上的磁钢进行压紧、自动点胶机组 8 对定子机壳与磁钢接触处进行点胶固定、烘干机组 9 对定子组件的胶水进行烘干、自动吹气机组 10 对定子组件进行清灰及冷却，清洁干净的定子组件将会由 PLC 自动控制系统控制转换抓取装置和转换移动装置自动从将大周转盘 1 上的下机壳抓取并转装到小周转盘 17 上，转装后的空大周转盘 1 自动流入大周转盘收盘装置 18 进行收集，再由人工转移到大周转盘出盘装置 13 处进行重新装定子机壳，空的小周转盘 17 从小周转盘出盘装置 19 处自动流入第二段循环周转传送装置 20，在转换装置 16 处进行装载清洁干净的定子组件，装载完成后小周转盘 1 由第二段循环周转传送装置 20 自动流入自动充磁机组 11 进行充磁、合格品检查机组 12 进行合格品检查，不合格品放入不良品盒，合格品转入下一道工序，检查完成后空的小周转盘 17 则通过小周转盘升降机构 II 20b，小周转盘升降机构 I 20a 在第二段循环周转传送装置上进行循环自动回流到小周转盘出盘装置 19 处，以便下一次装载定子组件。

[0055] 进一步,所述定子机壳抓取装置、筛选抓取装置、磁钢抓取装置、转换抓取装置上均设有漏抓报警系统,本实施例通过设置有漏抓报警系统,防止漏抓,提高工作效率。

[0056] 进一步,所述驱动装置 I、驱动装置 II、驱动装置 III 均包括分别驱动针头 I 4a、冲头 7a 和针头 II 8a 上下移动的丝杆 I 21 和电机 I 22 以及驱动针头 I 4a、冲头 7a 和针头 II 8a 前后移动的丝杆 II 23 和电机 II 24,针头 I 4a、冲头 7a 和针头 II 8a 可同步将设置在周转盘上某一排或某一列定子机壳进行点催化剂、压紧或点胶,由 PLC 自动控制系统控制电机和丝杆传动,可以提高传动精确,提高效率。

[0057] 进一步,优选的所述第一段周转传送装置位于自动装磁钢机组处设有用于大周转盘定位的定位气缸 I,所述第一段周转传送装置位于自动点胶机组处设有用于大周转盘定位的光纤感应器 II,所述第二段循环周转传送装置位于自动充磁机组处设有用于小周转盘定位的定位气缸 II。

[0058] 进一步,优选的所述烘干装置设置为内装有 UV 灯 9b 的 UV 紫外线烘箱 9a。

[0059] 进一步,优选的所述大周转盘上设有 16 行 8 列用于放置定子机壳的存放槽 I,所述小周转盘上设有 4 行 8 列用于放置定子组件的存放槽 II。

[0060] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

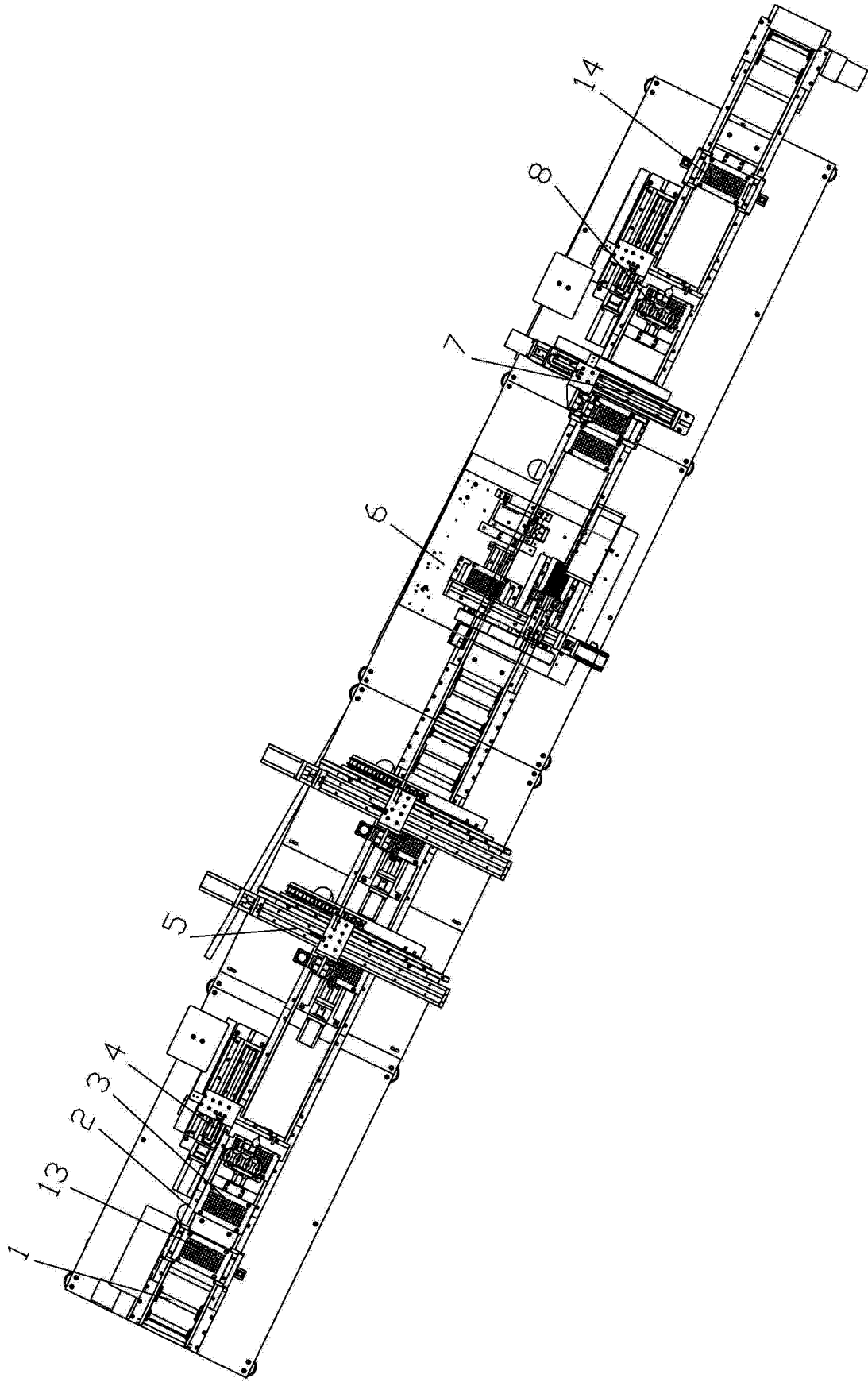


图 1

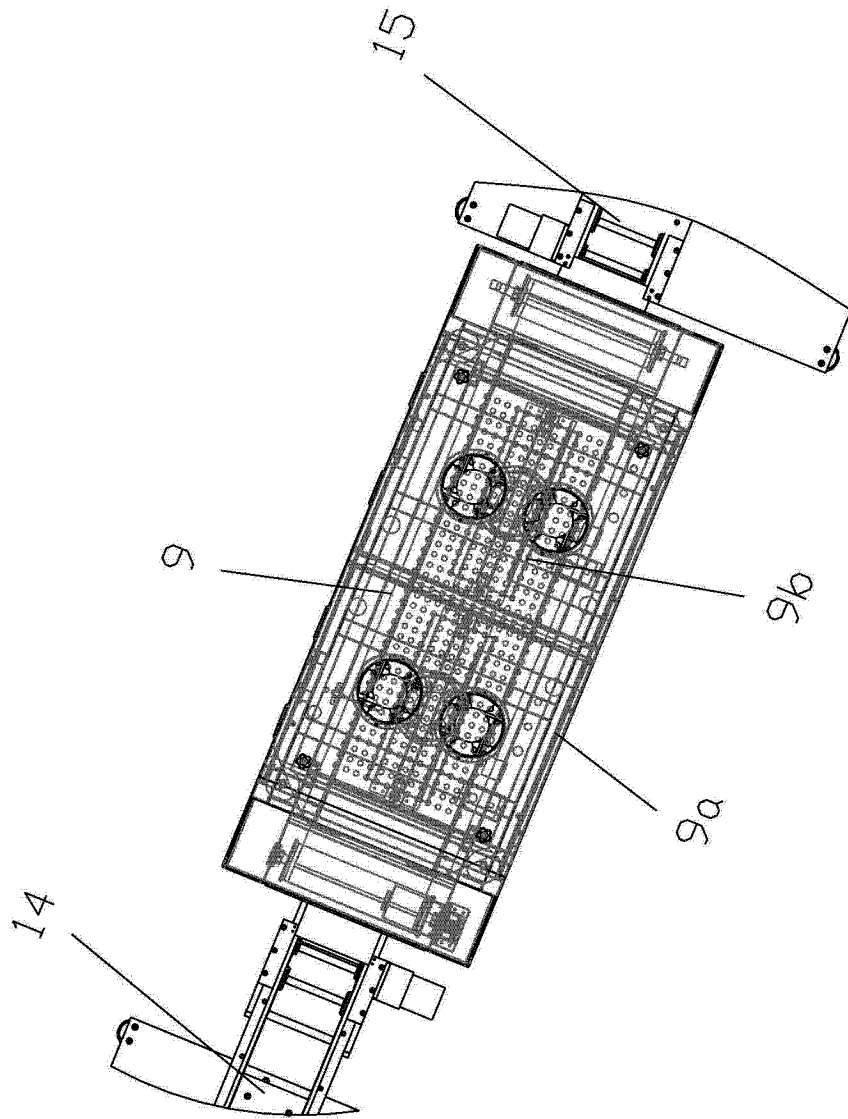


图 2

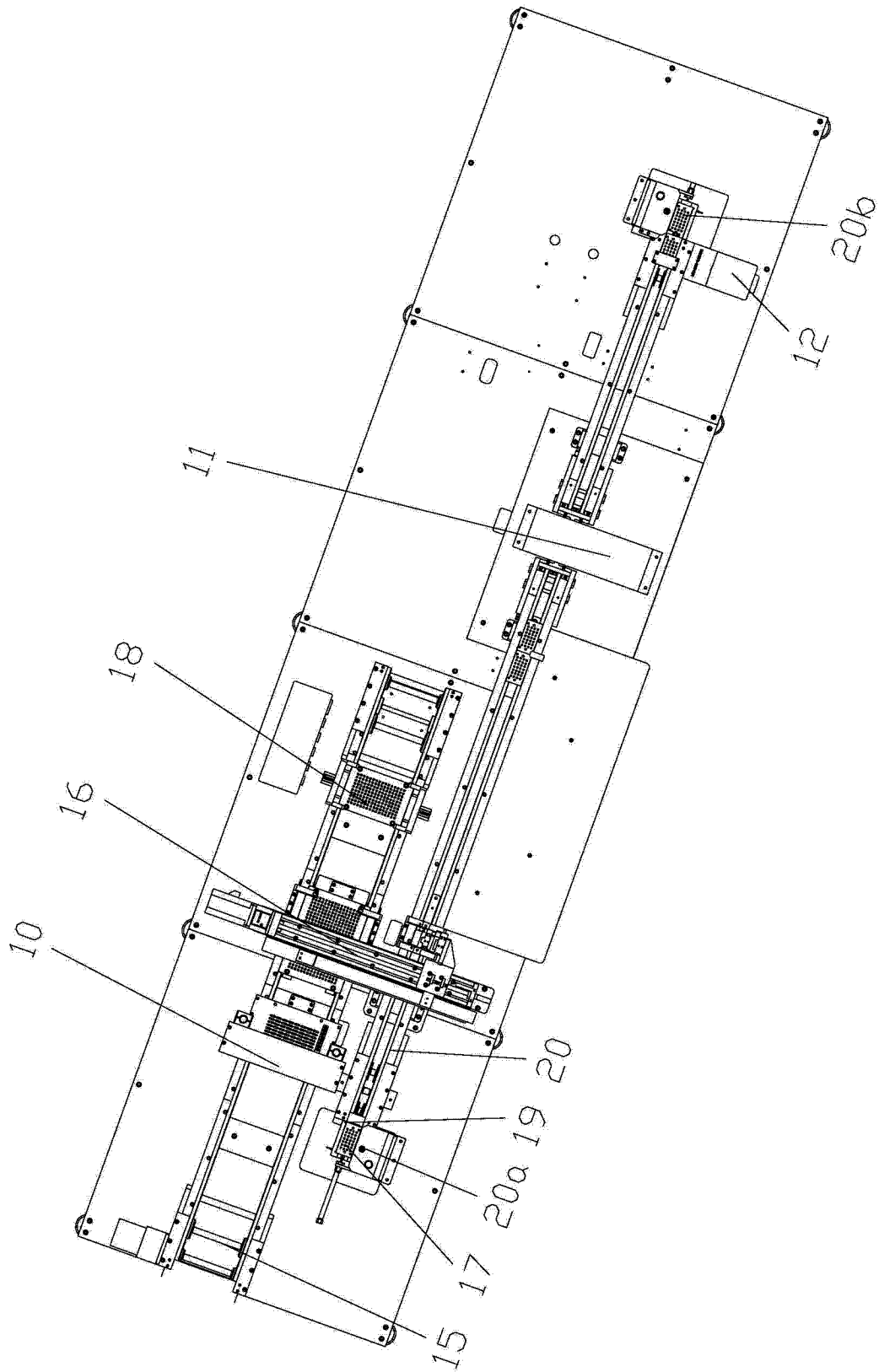


图 3

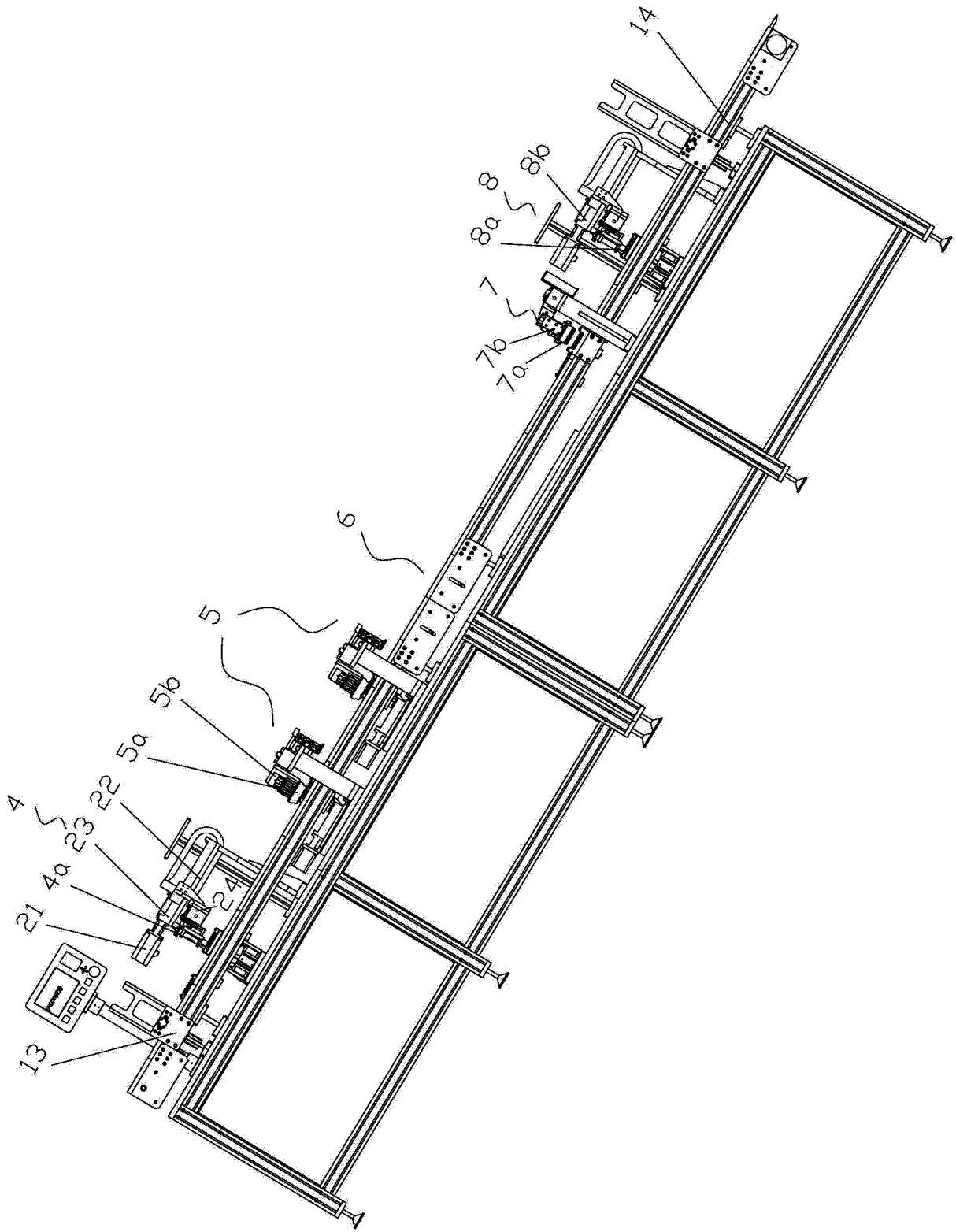


图 4

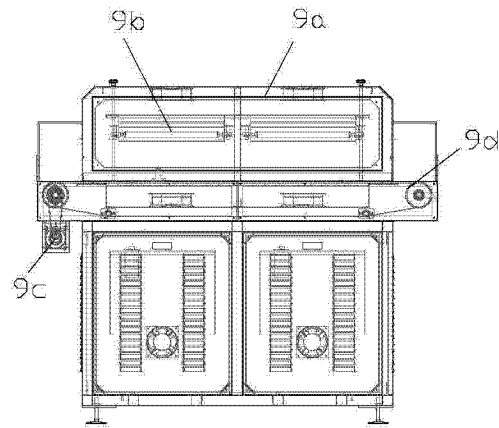


图 5

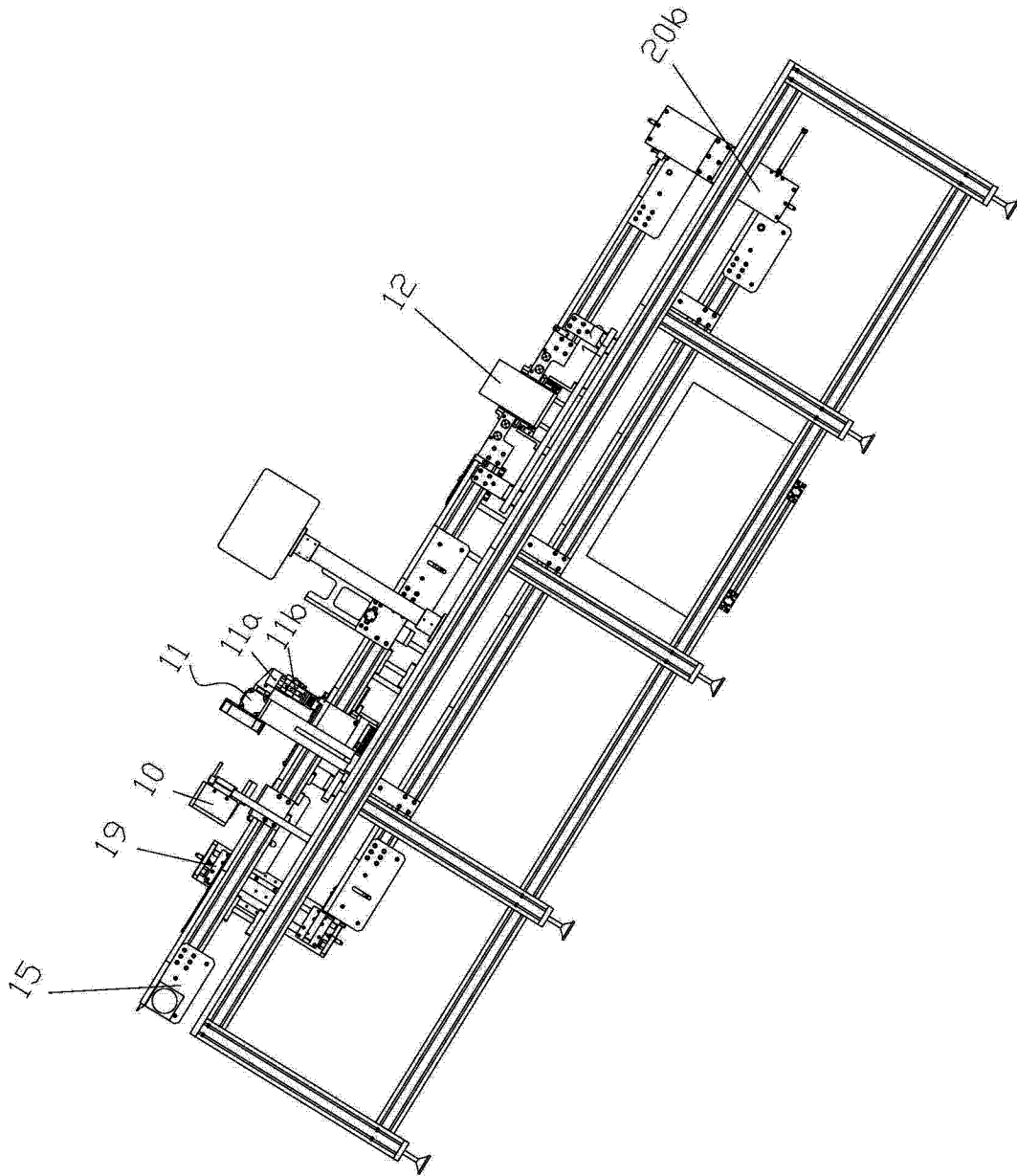


图 6