



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109014820 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810969693.3

(22)申请日 2018.08.23

(71)申请人 温州市贝佳福自动化技术有限公司
地址 325000 浙江省温州市瓯海区茶山高
教园区温职院技术研创大楼西204室

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

B23P 19/00(2006.01)

B23P 19/027(2006.01)

H02K 15/00(2006.01)

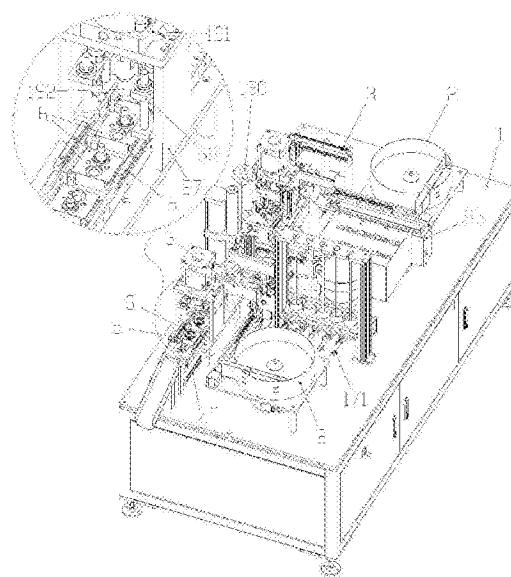
权利要求书4页 说明书11页 附图16页

(54)发明名称

用于制造功率电机的精密流水线

(57)摘要

本发明涉及工业自动化装备,更具体地说,涉及一种用于实现功率电机上关键部件装配和输送的自动化装备。一种用于制造功率电机的精密流水线,包括:工作台、用于承载轴承的夹具机构、用于将轴承从无序状态进行逐个有序输出的轴承送出机构、用于将轴承逐个地夹持到所述夹具机构中的轴承上料机械手、用于连续输送所述夹具机构的流水线、用于逐步等间距地输送所述夹具机构和轴承的步进进给机构、将芯轴从无序状态逐个有序输出的芯轴送出机构。本发明应用在伺服电机的制造过程中;本发明用于制造功率电机的精密流水线,用于实现功率电机上关键零部件的自动化输出和装配。



1. 一种用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，包括：工作台、用于承载轴承的夹具机构、用于将轴承从无序状态进行逐个有序输出的轴承送出机构、用于将轴承逐个地夹持到所述夹具机构中的轴承上料机械手、用于连续输送所述夹具机构的流水线、用于逐步等间距地输送所述夹具机构和轴承的步进进给机构、将芯轴从无序状态逐个有序输出的芯轴送出机构、将芯轴从所述芯轴送出机构上抓取并放置到轴承上的芯轴上料机械手、将芯轴压入到轴承中的芯轴压入机构，用于将芯轴取出并翻转一百八十度的翻转机械手组合、用于将卡簧装配至芯轴上的卡簧自动装配机构、用于将齿轮装配至芯轴上的齿轮上料机构；

所述流水线位于所述步进进给机构的正下方，所述流水线和步进进给机构的运动方向相反，所述夹具机构在所述流水线和步进进给机构的配合下实现循环输送；轴承放置于所述轴承输出机构中，所述轴承输出机构将轴承逐个地输出至所述轴承上料机械手的下部，所述轴承上料机械手将轴承放置于位于所述步进进给机构上的所述夹具机构中；所述步进进给机构将所述夹具机构等间距地间歇式地进行输送，所述夹具机构运动至所述步进进给机构的末端后，所述夹具机构运动至所述流水线上，所述流水线将所述夹具机构输送至所述步进进给机构的起始端；所述芯轴上料机械手将芯轴从所述芯轴送出机构上抓取并放置到轴承上，所述芯轴压入机构将芯轴压入到轴承中的；所述翻转机械手组合用于将装配好的轴承和芯轴从所述夹具机构上取出，并将芯轴转动一百八十度后，再插入到所述夹具机构中；所述卡簧自动装配机构将卡簧进行有序输出，并将卡簧装配至芯轴上；所述齿轮上料机构将齿轮输出并装配至芯轴上。

2. 根据权利要求1所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述齿轮上料机构包括：齿轮输出机构、齿轮上料机械手；所述齿轮输出机构将齿轮逐个地输出至所述齿轮上料机械手的下部，所述齿轮上料机械手抓取到齿轮，并将齿轮装配到芯轴上；所述齿轮输出机构包括：输出支架、挂杆、喇叭口、齿轮容腔、半圆推板、推板气缸、齿轮传送带，所述输出支架固连于所述工作台，所述输出支架的上部设置有用于连接所述挂杆的所述喇叭口；在所述挂杆的下部设置有所述齿轮容腔，所述挂杆穿过于齿轮的中心孔，在所述齿轮容腔的下部活动连接有所述半圆推板，所述推板气缸的活塞杆的末端固连于所述半圆推板；在所述半圆推板的正前方设置有所述齿轮传送带，所述齿轮传送带将齿轮输送至所述齿轮上料机械手的下部；所述齿轮上料机械手包括：齿轮机械手支架、齿轮水平滑台、齿轮竖直滑台、齿轮手爪，所述齿轮机械手支架固连于所述工作台，所述齿轮水平滑台固连于所述齿轮机械手支架、所述齿轮竖直滑台固连于所述齿轮水平滑台，所述齿轮手爪固连于所述齿轮竖直滑台。

3. 根据权利要求1所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述卡簧自动化装配机构，包括：用于固定芯轴的夹具机构、用于承载夹具机构的步进进给机构、用于将卡簧装配至芯轴上的卡簧装配机构，所述芯轴固定于所述夹具机构上，所述步进进给机构输送所述夹具机构进给一段距离，所述卡簧装配机构位于所述步进进给机构的上部；所述卡簧装配机构包括：用于实现卡簧有序输出的卡簧送出机构、用于交换压帽的交换工作台、用于搬运所述压帽的压帽机械手、用于将卡簧压入至芯轴上的卡簧压入机构；所述压帽放置于所述交换工作台上，卡簧由所述卡簧送出机构输出后放置于所述压帽上；所述压帽机械手包括：上帽机械手、下帽机械手；所述上帽机械手从所述交换工作台上抓取到所述压帽。

帽，并将所述压帽套于芯轴的端部；所述卡簧压入机构将卡簧从所述压帽上压入至所述芯轴上；所述步进进给机构推动所述夹具机构移动一段距离，所述卡簧压入机构推动卡簧沿着所述压帽逐渐下降并张开，直到卡簧装配至芯轴上；所述下帽机械手从芯轴上抓取到所述压帽，并将所述压帽放置于所述交换工作台。

4. 根据权利要求1所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述卡簧送出机构包括：卡簧振动盘、竖直轨道、接料腔、卡簧送出气缸、卡簧送出板、送料板支撑板、卡簧送料滑台、卡簧夹持机械手、卡簧直线轨道、卡簧无杆气缸，所述卡簧振动盘将处于无序状态的卡簧进行有序输出至所述竖直轨道；所述竖直轨道处于竖直状态，由所述卡簧振动盘处向所述接料腔处延伸，卡簧套于所述竖直轨道并逐个滑向所述接料腔中；所述卡簧送出板位于所述接料腔和竖直轨道的下部，所述卡簧送出板活动连接于所述送料板支撑板，所述卡簧送出气缸的气缸体固连于所述送料板支撑板，所述卡簧送出气缸的活塞杆的末端固连于所述卡簧送出板；在所述卡簧送出板的端部设置有用于承载卡簧的送出台阶，所述送出台阶用于容纳一片卡簧的厚度；所述卡簧送料滑台活动连接于所述卡簧直线轨道，所述卡簧无杆气缸用于推动所述卡簧送料滑台运动，所述卡簧夹持机械手固连于所述卡簧送料滑台的上部；卡簧被所述卡簧送出板推出后，所述卡簧夹持机械手夹持到卡簧；

所述交换工作台包括：压帽回转气缸、压帽，两个所述压帽位于所述压帽回转气缸的输出法兰上，所述压帽包括圆柱体、圆锥体，所述圆柱体位于所述圆锥体的上部；

所述压帽机械手包括：上帽机械手、下帽机械手；所述上帽机械手、下帽机械手具有相同的机械结构；所述上帽机械手包括：压帽水平滑台、压帽竖直滑台、压帽手爪，所述压帽水平滑台固连于所述卡簧压入机构的卡簧压入支架，所述压帽竖直滑台固连于所述压帽水平滑台，所述压帽手爪固连于所述压帽竖直滑台；

所述卡簧压入机构包括：卡簧压入支架、卡簧压入气缸、卡簧压入套，所述卡簧压入气缸的气缸体固连于所述卡簧压入支架，所述卡簧压入套固连于所述卡簧压入气缸的活塞杆的末端。

5. 根据权利要求1所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述芯轴送出机构包括：芯轴料框、芯轴轨道、芯轴传送槽、芯轴上推气缸、推板连接板、一级推板、二级推板、中间过渡板、入口斜面、芯轴推板无杆气缸、芯轴推杆、芯轴送出支架，所述芯轴料框固连于所述芯轴送出支架，大量的芯轴放置于所述芯轴料框中，所述芯轴轨道固连于所述芯轴送出支架，所述芯轴轨道的中部设置有所述芯轴传送槽，在所述芯轴轨道的侧边固连有中间过渡板，在所述芯轴轨道的侧边设置有用于接收芯轴的所述入口斜面，在所述入口斜面和中间过渡板之间活动连接有所述二级推板，在所述中间过渡板的侧边活动连接有所述一级推板，所述一级推板、二级推板的下部固连于所述推板连接板；所述芯轴上推气缸的气缸体固连于所述芯轴料框的下部，所述推板连接板固连于所述芯轴上推气缸的末端；在所述一级推板的顶部设置有一级斜面，在所述二级推板的顶部设置有二级斜面，在所述中间过渡板的顶部设置有中间斜面；

当所述芯轴上推气缸的活塞杆处于缩回状态时，所述中间斜面、二级斜面处于共同的平面上，所述入口斜面高于所述中间斜面，所述中间斜面高于所述二级斜面；当所述芯轴上推气缸的活塞杆处于伸出状态时，所述入口斜面、二级斜面处于共同的平面上，芯轴从所述二级斜面上滚过所述入口斜面到达所述芯轴传送槽中，同时，所述一级斜面、中间斜面处于

共同的平面上，芯轴从所述一级斜面滚入到所述中间斜面上。

6. 根据权利要求1所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述芯轴上料机械手包括：芯轴上料导轨、芯轴上料滑块、芯轴上料连接板、芯轴上料纵向滑台、芯轴手爪，所述芯轴上料导轨固连于所述步进进给机构的拉起底座，所述芯轴上料滑块活动连接于所述芯轴上料轨道，所述芯轴上料连接板固连于所述芯轴上料滑块和轴承上料机械手上；所述芯轴上料纵向滑台固连于所述芯轴上料滑块，所述芯轴手爪固连于所述芯轴上料纵向滑台的滑块的下部。

7. 根据权利要求1所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述步进进给机构包括：用于承载所述夹具机构的夹具支撑板、用于抬升所述夹具机构的夹具抬升机构、用于驱动所述夹具抬升机构进给一段距离的进给滑台、用于将所述夹具机构从所述流水线上顶起到所述夹具抬升机构上的顶起机构、用于将所述夹具抬升机构提升一段高度的拉起机构；所述进给滑台位于所述夹具抬升机构的下部，所述进给滑台的滑块凸台和所述夹具抬升机构的凹槽快相匹配，所述顶起机构位于所述步进进给机构的起始端；所述拉起机构位于所述夹具抬升机构的上部，所述拉起机构活动连接于所述夹具抬升机构；所述拉起机构对称地位于所述夹具抬升机构的两端，所述拉起机构的数量为四个；所述流水线布置于所述夹具支撑板的下部，所述夹具抬升机构布置于所述夹具支撑板的上部。

8. 根据权利要求1所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述进给滑台包括：滑台底座、滚珠丝杆、滚珠螺母、螺母滑块、滑台电机、滑台直线导轨，所述滑台底座固连于所述工作台，所述滑台直线导轨固连于所述滑台底座；所述滚珠丝杆活动连接于所述滑台底座，所述滑台电机的输出轴通过联轴器固连于所述滚珠丝杆；所述滚珠螺母和所述滚珠丝杆相匹配，所述螺母滑块固连于所述滚珠螺母，所述螺母滑块活动连接于所述滑台直线导轨；在所述螺母滑块上设置有驱动所述几句抬升机构运动的滑块凸台。

9. 根据权利要求7所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述顶起机构包括：顶起底座、顶起气缸、顶起导柱、顶起导套、顶起平台，所述顶起底座固连于所述工作台的下部，所述顶起气缸的气缸体、顶起导套固连于所述顶起底座，所述顶起导柱活动连接于所述顶起导套；所述顶起导柱的末端和所述顶起气缸的活塞杆的末端固连于所述顶起平台，所述顶起平台用于承载所述夹具机构。

10. 根据权利要求7所述的用于制造功率电机的精密流水线，其特征在于，所述拉起机构包括：拉起底座、拉起支撑板、拉起气缸、拉起导套、拉起导柱、拉起平板，所述拉起底座固连于所述夹具支撑板，所述拉起支撑板固连于所述拉起底座的侧边，所述拉起气缸的气缸体、拉起导套固连于所述拉起支撑板；所述拉起导柱活动连接于所述拉起导套，所述拉起导柱的末端和所述拉起气缸的活塞杆的末端固连于所述拉起平板，所述拉起平板固连于所述夹具抬升机构的抬升滑块上；

所述夹具抬升机构包括：抬升侧板、抬升轨道、抬升滑块、凹槽块、上盖板、夹具托板，所述抬升侧板对称地位于所述上盖板的两侧，所述上盖板位于所述抬升侧板的下部；所述抬升轨道位于所述抬升侧板的两侧，所述抬升滑块活动连接于所述抬升轨道；所述抬升滑块固连于所述拉起机构；所述凹槽块固连于所述抬升侧板，所述凹槽块和所述进给滑台相匹配；所述抬升侧板的内侧固连有所述夹具托板，所述夹具托板和上盖板之间的间距大于所述夹具机构的夹具凸缘的厚度，在所述夹具托板上设置有和所述夹具凸缘相匹配的托板凹

槽；

所述轴承送出机构包括：围栏、旋转底座、轴承缺口、竖直通道、横向传送带、轴承限位块，所述围栏位于所述旋转底座的周边，轴承放置于所述旋转底座上，在所述围栏的内侧设置有所述竖直通道，在所述竖直通道和围栏之间设置有所述轴承缺口，所述竖直通道位于所述旋转底座的上部；在所述竖直通道的末端连接有所述横向传送带，在所述横向传送带的末端固连有用于限制轴承的位置的所述轴承限位块。

用于制造功率电机的精密流水线

技术领域

[0001] 本发明涉及工业自动化装备,更具体地说,涉及一种用于实现功率电机上关键部件装配和输送的自动化装备。

背景技术

[0002] 工业自动化是在工业生产中广泛采用自动控制、自动调整装置,用以代替人工操纵机器和机器体系进行加工生产的趋势。在工业生产自动化条件下,人只是间接地照管和监督机器进行生产。工业自动化,按其发展阶段可分为:(1) 半自动化。即部分采用自动控制和自动装置,而另一部分则由人工操作机器进行生产。(2) 全自动化。指生产过程中全部工序,包括上料、下料、装卸等,都不需要人直接进行生产操作(人只是间接地看管和监督机器运转),而由机器连续地、重复地自动生产出一个或一批产品。

[0003] 工业自动化技术是一种运用控制理论、仪器仪表、计算机和其他信息技术,对工业生产过程实现检测、控制、优化、调度、管理和决策,达到增加产量、提高质量、降低消耗、确保安全等目的综合性高技术,包括工业自动化软件、硬件和系统三大部分。工业自动化技术作为20世纪现代制造领域中最重要的技术之一,主要解决生产效率与一致性问题。无论高速大批量制造企业还是追求灵活、柔性和定制化企业,都必须依靠自动化技术的应用。自动化系统本身并不直接创造效益,但它对企业生产过程起着明显的提升作用:

- (1) 提高生产过程的安全性;
- (2) 提高生产效率;
- (3) 提高产品质量;
- (4) 减少生产过程的原材料、能源损耗。

[0004] 传统的功率电机上芯轴、轴承和卡簧的装配和输送都是手工方式的,导致产品的一致性低,利用工业自动化技术实现功率电机上芯轴、轴承和卡簧装配、输送作业的自动化生产,具有重要的现实意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供了一种用于制造功率电机的精密流水线,应用在伺服电机的制造过程中;本发明用于制造功率电机的精密流水线,用于实现功率电机上关键零部件的自动化输出和装配。

[0006] 一种用于制造功率电机的精密流水线,包括:工作台、用于承载轴承的夹具机构、用于将轴承从无序状态进行逐个有序输出的轴承送出机构、用于将轴承逐个地夹持到所述夹具机构中的轴承上料机械手、用于连续输送所述夹具机构的流水线、用于逐步等间距地输送所述夹具机构和轴承的步进进给机构、将芯轴从无序状态逐个有序输出的芯轴送出机构、将芯轴从所述芯轴送出机构上抓取并放置到轴承上的芯轴上料机械手、将芯轴压入到轴承中的芯轴压入机构,用于将芯轴取出并翻转一百八十度的翻转机械手组合、用于将卡簧装配至芯轴上的卡簧自动装配机构、用于将齿轮装配至芯轴上的齿轮上料机构;

所述流水线位于所述步进进给机构的正下方，所述流水线和步进进给机构的运动方向相反，所述夹具机构在所述流水线和步进进给机构的配合下实现循环输送；轴承放置于所述轴承输出机构中，所述轴承输出机构将轴承逐个地输出至所述轴承上料机械手的下部，所述轴承上料机械手将轴承放置于位于所述步进进给机构上的所述夹具机构中；所述步进进给机构将所述夹具机构等间距地间歇式地进行输送，所述夹具机构运动至所述步进进给机构的末端后，所述夹具机构运动至所述流水线上，所述流水线将所述夹具机构输送至所述步进进给机构的起始端；所述芯轴上料机械手将芯轴从所述芯轴送出机构上抓取并放置到轴承上，所述芯轴压入机构将芯轴压入到轴承中的；所述翻转机械手组合用于将装配好的轴承和芯轴从所述夹具机构上取出，并将芯轴转动一百八十度后，再插入到所述夹具机构中；所述卡簧自动装配机构将卡簧进行有序输出，并将卡簧装配至芯轴上；所述齿轮上料机构将齿轮输出并装配至芯轴上。

[0007] 优选地，所述齿轮上料机构包括：齿轮输出机构、齿轮上料机械手；所述齿轮输出机构将齿轮逐个地输出至所述齿轮上料机械手的下部，所述齿轮上料机械手抓取到齿轮，并将齿轮装配到芯轴上；所述齿轮输出机构包括：输出支架、挂杆、喇叭口、齿轮容腔、半圆推板、推板气缸、齿轮传送带，所述输出支架固连于所述工作台，所述输出支架的上部设置有用于连接所述挂杆的所述喇叭口；在所述挂杆的下部设置有所述齿轮容腔，所述挂杆穿过于齿轮的中心孔，在所述齿轮容腔的下部活动连接有所述半圆推板，所述推板气缸的活塞杆的末端固连于所述半圆推板；在所述半圆推板的正前方设置有所述齿轮传送带，所述齿轮传送带将齿轮输送至所述齿轮上料机械手的下部；所述齿轮上料机械手包括：齿轮机械手支架、齿轮水平滑台、齿轮竖直滑台、齿轮手爪，所述齿轮机械手支架固连于所述工作台，所述齿轮水平滑台固连于所述齿轮机械手支架、所述齿轮竖直滑台固连于所述齿轮水平滑台，所述齿轮手爪固连于所述齿轮竖直滑台。

[0008] 优选地，所述卡簧自动化装配机构，包括：用于固定芯轴的夹具机构、用于承载夹具机构的步进进给机构、用于将卡簧装配至芯轴上的卡簧装配机构，所述芯轴固定于所述夹具机构上，所述步进进给机构输送所述夹具机构进给一段距离，所述卡簧装配机构位于所述步进进给机构的上部；所述卡簧装配机构包括：用于实现卡簧有序输出的卡簧送出机构、用于交换压帽的交换工作台、用于搬运所述压帽的压帽机械手、用于将卡簧压入至芯轴上的卡簧压入机构；所述压帽放置于所述交换工作台上，卡簧由所述卡簧送出机构输出后放置于所述压帽上；所述压帽机械手包括：上帽机械手、下帽机械手；所述上帽机械手从所述交换工作台上抓取到所述压帽，并将所述压帽套于芯轴的端部；所述卡簧压入机构将卡簧从所述压帽上压入至所述芯轴上；所述步进进给机构推动所述夹具机构移动一段距离，所述卡簧压入机构推动卡簧沿着所述压帽逐渐下降并张开，直到卡簧装配至芯轴上；所述下帽机械手从芯轴上抓取到所述压帽，并将所述压帽放置于所述交换工作台。

[0009] 优选地，所述卡簧送出机构包括：卡簧振动盘、竖直轨道、接料腔、卡簧送出气缸、卡簧送出板、送料板支撑板、卡簧送料滑台、卡簧夹持机械手、卡簧直线轨道、卡簧无杆气缸，所述卡簧振动盘将处于无序状态的卡簧进行有序输出至所述竖直轨道；所述竖直轨道处于竖直状态，由所述卡簧振动盘处向所述接料腔处延伸，卡簧套于所述竖直轨道并逐个滑向所述接料腔中；所述卡簧送出板位于所述接料腔和竖直轨道的下部，所述卡簧送出板活动连接于所述送料板支撑板，所述卡簧送出气缸的气缸体固连于所述送料板支撑板，所

述卡簧送出气缸的活塞杆的末端固连于所述卡簧送出板；在所述卡簧送出板的端部设置有用于承载卡簧的送出台阶，所述送出台阶用于容纳一片卡簧的厚度；所述卡簧送料滑台活动连接于所述卡簧直线轨道，所述卡簧无杆气缸用于推动所述卡簧送料滑台运动，所述卡簧夹持机械手固连于所述卡簧送料滑台的上部；卡簧被所述卡簧送出板推出后，所述卡簧夹持机械手夹持到卡簧。

[0010] 优选地，在所述卡簧送出板的下部设置有储油腔，所述储油腔贴于所述送料板支撑板的上表面。

[0011] 优选地，所述交换工作台包括：压帽回转气缸、压帽，两个所述压帽位于所述压帽回转气缸的输出法兰上，所述压帽包括圆柱体、圆锥体，所述圆柱体位于所述圆锥体的上部。

[0012] 优选地，所述压帽机械手包括：上帽机械手、下帽机械手；所述上帽机械手、下帽机械手具有相同的机械结构；所述上帽机械手包括：压帽水平滑台、压帽竖直滑台、压帽手爪，所述压帽水平滑台固连于所述卡簧压入机构的卡簧压入支架，所述压帽竖直滑台固连于所述压帽水平滑台，所述压帽手爪固连于所述压帽竖直滑台。

[0013] 优选地，所述卡簧压入机构包括：卡簧压入支架、卡簧压入气缸、卡簧压入套，所述卡簧压入气缸的气缸体固连于所述卡簧压入支架，所述卡簧压入套固连于所述卡簧压入气缸的活塞杆的末端。

[0014] 优选地，所述翻转机械手组合包括：翻转支架、翻转导轨、翻转无杆气缸、翻转水平滑块、翻转纵向滑台、翻转纵向滑板、纵向二次滑台、升降手爪、芯轴翻转气缸、翻转手爪；所述翻转支架固连于所述工作台，所述翻转导轨、翻转无杆气缸固连于所述翻转支架，所述翻转水平滑块活动连接于所述翻转导轨，所述翻转水平滑块固连于所述翻转无杆气缸；所述翻转纵向滑台的气缸体固连于所述翻转水平滑块，所述翻转纵向滑板固连于所述翻转纵向滑台的滑块上，所述升降手爪、芯轴翻转气缸的气缸体固连于所述翻转纵向滑板，所述翻转手爪的壳体固连于所述芯轴翻转气缸的输出法兰上。

[0015] 优选地，所述芯轴送出机构包括：芯轴料框、芯轴轨道、芯轴传送槽、芯轴上推气缸、推板连接板、一级推板、二级推板、中间过渡板、入口斜面、芯轴推板无杆气缸、芯轴推杆、芯轴送出支架，所述芯轴料框固连于所述芯轴送出支架，大量的芯轴放置于所述芯轴料框中，所述芯轴轨道固连于所述芯轴送出支架，所述芯轴轨道的中部设置有所述芯轴传送槽，在所述芯轴轨道的侧边固连有中间过渡板，在所述芯轴轨道的侧边设置有用于接收芯轴的所述入口斜面，在所述入口斜面和中间过渡板之间活动连接有所述二级推板，在所述中间过渡板的侧边活动连接有所述一级推板，所述一级推板、二级推板的下部固连于所述推板连接板；所述芯轴上推气缸的气缸体固连于所述芯轴料框的下部，所述推板连接板固连于所述芯轴上推气缸的末端；在所述一级推板的顶部设置有一级斜面，在所述二级推板的顶部设置有二级斜面，在所述中间过渡板的顶部设置有中间斜面；

当所述芯轴上推气缸的活塞杆处于缩回状态时，所述中间斜面、二级斜面处于共同的平面上，所述入口斜面高于所述中间斜面，所述中间斜面高于所述二级斜面；当所述芯轴上推气缸的活塞杆处于伸出状态时，所述入口斜面、二级斜面处于共同的平面上，芯轴从所述二级斜面上滚过所述入口斜面到达所述芯轴传送槽中，同时，所述一级斜面、中间斜面处于共同的平面上，芯轴从所述一级斜面滚入到所述中间斜面上。

[0016] 优选地，所述芯轴上料机械手包括：芯轴上料导轨、芯轴上料滑块、芯轴上料连接板、芯轴上料纵向滑台、芯轴手爪，所述芯轴上料导轨固连于所述步进进给机构的拉起底座，所述芯轴上料滑块活动连接于所述芯轴上料轨道，所述芯轴上料连接板固连于所述芯轴上料滑块和轴承上料机械手上；所述芯轴上料纵向滑台固连于所述芯轴上料滑块，所述芯轴手爪固连于所述芯轴上料纵向滑台的滑块的下部。

[0017] 优选地，所述芯轴压入机构包括：芯轴压入气缸、芯轴压头，所述芯轴压入气缸的气缸体固连于所述步进进给机构的拉起底座，在所述芯轴压入气缸的活塞杆的末端固连有所述芯轴压头，所述芯轴压头用于将芯轴压入到轴承中。

[0018] 优选地，所述步进进给机构包括：用于承载所述夹具机构的夹具支撑板、用于抬升所述夹具机构的夹具抬升机构、用于驱动所述夹具抬升机构进给一段距离的进给滑台、用于将所述夹具机构从所述流水线上顶起到所述夹具抬升机构上的顶起机构、用于将所述夹具抬升机构提升一段高度的拉起机构；所述进给滑台位于所述夹具抬升机构的下部，所述进给滑台的滑块凸台和所述夹具抬升机构的凹槽快相匹配，所述顶起机构位于所述步进进给机构的起始端；所述拉起机构位于所述夹具抬升机构的上部，所述拉起机构活动连接于所述夹具抬升机构；所述拉起机构对称地位于所述夹具抬升机构的两端，所述拉起机构的数量为四个；所述流水线布置于所述夹具支撑板的下部，所述夹具抬升机构布置于所述夹具支撑板的上部。

[0019] 优选地，所述进给滑台包括：滑台底座、滚珠丝杆、滚珠螺母、螺母滑块、滑台电机、滑台直线导轨，所述滑台底座固连于所述工作台，所述滑台直线导轨固连于所述滑台底座；所述滚珠丝杆活动连接于所述滑台底座，所述滑台电机的输出轴通过联轴器固连于所述滚珠丝杆；所述滚珠螺母和所述滚珠丝杆相匹配，所述螺母滑块固连于所述滚珠螺母，所述螺母滑块活动连接于所述滑台直线导轨；在所述螺母滑块上设置有驱动所述几句抬升机构运动的滑块凸台。

[0020] 优选地，所述顶起机构包括：顶起底座、顶起气缸、顶起导柱、顶起导套、顶起平台，所述顶起底座固连于所述工作台的下部，所述顶起气缸的气缸体、顶起导套固连于所述顶起底座，所述顶起导柱活动连接于所述顶起导套；所述顶起导柱的末端和所述顶起气缸的活塞杆的末端固连于所述顶起平台，所述顶起平台用于承载所述夹具机构。

[0021] 优选地，所述拉起机构包括：拉起底座、拉起支撑板、拉起气缸、拉起导套、拉起导柱、拉起平板，所述拉起底座固连于所述夹具支撑板，所述拉起支撑板固连于所述拉起底座的侧边，所述拉起气缸的气缸体、拉起导套固连于所述拉起支撑板；所述拉起导柱活动连接于所述拉起导套，所述拉起导柱的末端和所述拉起气缸的活塞杆的末端固连于所述拉起平板，所述拉起平板固连于所述夹具抬升机构的抬升滑块上。

[0022] 优选地，所述夹具抬升机构包括：抬升侧板、抬升轨道、抬升滑块、凹槽块、上盖板、夹具托板，所述抬升侧板对称地位于所述上盖板的两侧，所述上盖板位于所述抬升侧板的下部；所述抬升轨道位于所述抬升侧板的两侧，所述抬升滑块活动连接于所述抬升轨道；所述抬升滑块固连于所述拉起机构；所述凹槽块固连于所述抬升侧板，所述凹槽块和所述进给滑台相匹配；所述抬升侧板的内侧固连有所述夹具托板，所述夹具托板和上盖板之间的间距大于所述夹具机构的夹具凸缘的厚度，在所述夹具托板上设置有和所述夹具凸缘相匹配的托板凹槽。

[0023] 优选地，所述轴承送出机构包括：围栏、旋转底座、轴承缺口、竖直通道、横向传送带、轴承限位块，所述围栏位于所述旋转底座的周边，轴承放置于所述旋转底座上，在所述围栏的内侧设置有所述竖直通道，在所述竖直通道和围栏之间设置有所述轴承缺口，所述竖直通道位于所述旋转底座的上部；在所述竖直通道的末端连接有所述横向传送带，在所述横向传送带的末端固连有用于限制轴承的位置的所述轴承限位块。

[0024] 优选地，所述轴承上料机械手包括：轴承上料支架、轴承上料导轨、轴承上料无杆气缸、轴承上料纵向滑台、轴承手爪、轴承水平滑块、轴承薄片、限位传感器，所述轴承上料支架固连于所述工作台，所述轴承上料轨道水平布置于所述轴承上料支架，所述轴承上料无杆气缸的气缸体水平固连于所述轴承上料支架，所述轴承水平滑块活动连接于所述轴承上料导轨，所述轴承水平滑块固连于所述轴承上料无杆气缸的滑台上；所述轴承薄片固连于所述轴承水平滑块，所述轴承上料支架上设置有和所述轴承薄片相匹配的所述限位传感器；所述轴承上料纵向滑台的气缸体固连于所述轴承水平滑块，所述轴承手爪固连于所述轴承上料纵向滑台的滑块的下端。

[0025] 优选地，所述流水线包括：左侧传送带、右侧传送带、传送电机、传送芯轴，所述左侧传送带、右侧传送带并列布置于所述夹具支撑板的下部，所述传送芯轴连接于所述左侧传送带、右侧传送带，所述传送电机的输出轴通过联轴器固连于所述传送芯轴。

附图说明

[0026] 图1是本发明用于制造功率电机的精密流水线的步进进给机构的结构示意图；

图2、3、4是本发明用于制造功率电机的精密流水线的步进进给机构的局部结构示意图；

图5、6、7是本发明用于制造功率电机的精密流水线的结构示意图；

图8是本发明用于制造功率电机的精密流水线的轴承上料机械手的结构示意图；

图9是本发明用于制造功率电机的精密流水线的轴承上料机械手和芯轴上料机械手的结构示意图；

图10、11是本发明用于制造功率电机的精密流水线的芯轴送出机构的结构示意图；

图12是本发明用于制造功率电机的精密流水线的局部结构示意图；

图13、14是本发明用于制造功率电机的精密流水线的卡簧自动化装配机构的结构示意图；

图15是本发明用于制造功率电机的精密流水线的卡簧自动化装配机构的局部结构示意图；

图16是本发明用于制造功率电机的精密流水线的齿轮上料机构的结构示意图。

[0027] 1 工作台、2 轴承送出机构、3 轴承上料机械手、4 流水线、5 步进进给机构、6 夹具机构、10 轴承、20 围栏、21 旋转底座、22 轴承缺口、23 竖直通道、24 横向传送带、25 轴承限位块、31 轴承上料支架、32 轴承上料导轨、33 轴承上料无杆气缸、34 轴承上料纵向滑台、35 轴承手爪、36 轴承水平滑块、37 轴承薄片、38 限位传感器、40 左侧传送带、41 右侧传送带、42 传送电机、43 传送芯轴、50 夹具支撑板、51 进给滑台、52 顶起机构、53 拉起机构、54 夹具抬升机构、55 滑台底座、56 滚珠丝杆、57 滚珠螺母、58 螺母滑块、59 滑块凸台、60 滑台电机、61 滑台直线导轨、62 顶起底座、63 顶起气缸、64 顶起导柱、65

顶起导套、66 顶起平台、67 拉起底座、68 拉起支撑板、69 拉起气缸、70 拉起导套、71 拉起导柱、72 拉起平板、73 抬升侧板、74 抬升轨道、75 抬升滑块、76 凹槽块、77 上盖板、78 夹具托板、79 托板凹槽、80 夹具凸缘、85 芯轴送出机构、86 芯轴上料机械手、87 芯轴压入机构、88 芯轴、90 芯轴料框、91 芯轴轨道、92 芯轴传送槽、93 芯轴上推气缸、94 推板连接板、95 一级推板、96 二级推板、97 中间过渡板、98 入口斜面、99 一级斜面、100 中间斜面、101 二级斜面、102 芯轴推板无杆气缸、103 芯轴推杆、104 芯轴送出支架、110 芯轴上料导轨、111 芯轴上料滑块、112 芯轴上料连接板、113 芯轴上料纵向滑台、114 芯轴手爪、115 芯轴压入气缸、116 芯轴压头、117 翻转支架、118 翻转导轨、119 翻转无杆气缸、120 翻转机械手组合、121 翻转水平滑块、122 翻转纵向滑台、123 翻转纵向滑板、124 纵向二次滑台、125 升降手爪、126 芯轴翻转气缸、127 翻转手爪、130 卡簧装配机构、131 卡簧送出机构、132 交换工作台、133 压帽机械手、134 卡簧压入机构、140 卡簧振动盘、141 竖直轨道、142 卡簧、143 接料腔、144 卡簧送出气缸、145 卡簧送出板、146 送出台阶、147 送料板支撑板、148 储油腔、149 卡簧送料滑台、150 卡簧夹持机械手、151 卡簧直线轨道、152 卡簧无杆气缸、155 压帽回转气缸、156 压帽、157 圆柱体、158 圆锥体、159 上帽机械手、160 下帽机械手、161 压帽水平滑台、162 压帽竖直滑台、163 压帽手爪、165 卡簧压入支架、166 卡簧压入气缸、167 卡簧压入套、170 齿轮、171 齿轮上料机构、172 齿轮输出机构、173 齿轮上料机械手、175 输出支架、176 挂杆、177 喇叭口、178 齿轮容腔、179 半圆推板、180 推板气缸、181 齿轮传送带、185 齿轮机械手支架、186 齿轮水平滑台、187 齿轮竖直滑台、188 齿轮手爪。

具体实施方式

[0028] 下面将结合附图对本发明作进一步地详细说明,但不构成对本发明的任何限制,附图中类似的元件标号代表类似的元件。如上所述,本发明提供了一种用于制造功率电机的精密流水线,应用在伺服电机的制造过程中;本发明用于制造功率电机的精密流水线,用于实现轴承和芯轴的自动化输出和装配。

[0029] 图1是本发明用于制造功率电机的精密流水线的步进进给机构的结构示意图,图2、3、4是本发明用于制造功率电机的精密流水线的步进进给机构的局部结构示意图,图5、6、7是本发明用于制造功率电机的精密流水线的结构示意图,图8是本发明用于制造功率电机的精密流水线的轴承上料机械手的结构示意图,图9是本发明用于制造功率电机的精密流水线的轴承上料机械手和芯轴上料机械手的结构示意图,图10、11是本发明用于制造功率电机的精密流水线的芯轴送出机构的结构示意图,图12是本发明用于制造功率电机的精密流水线的局部结构示意图,图13、14是本发明用于制造功率电机的精密流水线的卡簧自动化装配机构的结构示意图,图15是本发明用于制造功率电机的精密流水线的卡簧自动化装配机构的局部结构示意图,图16是本发明用于制造功率电机的精密流水线的齿轮上料机构的结构示意图。

[0030] 一种用于制造功率电机的精密流水线,包括:工作台1、用于承载轴承10的夹具机构6、用于将轴承从无序状态进行逐个有序输出的轴承送出机构2、用于将轴承逐个地夹持到所述夹具机构6中的轴承上料机械手3、用于连续输送所述夹具机构6的流水线4、用于逐步等间距地输送所述夹具机构6和轴承10的步进进给机构5、将芯轴88从无序状态逐个有序

输出的芯轴送出机构85、将芯轴88从所述芯轴送出机构85上抓取并放置到轴承10上的芯轴上料机械手86、将芯轴88压入到轴承10中的芯轴压入机构87，用于将芯轴88取出并翻转一百八十度的翻转机械手组合120、用于将卡簧142装配至芯轴88上的卡簧自动装配机构130、用于将齿轮170装配至芯轴88上的齿轮上料机构171；

所述流水线4位于所述步进进给机构5的正下方，所述流水线4和步进进给机构5的运动方向相反，所述夹具机构6在所述流水线4和步进进给机构5的配合下实现循环输送；轴承10放置于所述轴承输出机构2中，所述轴承输出机构2将轴承10逐个地输出至所述轴承上料机械手3的下部，所述轴承上料机械手3将轴承10放置于位于所述步进进给机构5上的所述夹具机构6中；所述步进进给机构5将所述夹具机构6等间距地间歇式地进行输送，所述夹具机构6运动至所述步进进给机构5的末端后，所述夹具机构6运动至所述流水线4上，所述流水线4将所述夹具机构6输送至所述步进进给机构5的起始端；所述芯轴上料机械手86将芯轴88从所述芯轴送出机构85上抓取并放置到轴承10上，所述芯轴压入机构87将芯轴88压入到轴承10中的；所述翻转机械手组合120用于将装配好的轴承10和芯轴88从所述夹具机构6上取出，并将芯轴88转动一百八十度后，再插入到所述夹具机构6中；所述卡簧自动装配机构130将卡簧142进行有序输出，并将卡簧142装配至芯轴88上；所述齿轮上料机构171将齿轮170输出并装配至芯轴88上。

[0031] 更具体地，所述齿轮上料机构171包括：齿轮输出机构172、齿轮上料机械手173；所述齿轮输出机构172将齿轮170逐个地输出至所述齿轮上料机械手173的下部，所述齿轮上料机械手173抓取到齿轮170，并将齿轮170装配到芯轴88上；所述齿轮输出机构172包括：输出支架175、挂杆176、喇叭口177、齿轮容腔178、半圆推板179、推板气缸180、齿轮传送带181，所述输出支架175固连于所述工作台1，所述输出支架175的上部设置有用于连接所述挂杆176的所述喇叭口177；在所述挂杆176的下部设置有所述齿轮容腔178，所述挂杆176穿过于齿轮170的中心孔，在所述齿轮容腔178的下部活动连接有所述半圆推板179，所述推板气缸180的活塞杆的末端固连于所述半圆推板179；在所述半圆推板179的正前方设置有所述齿轮传送带181，所述齿轮传送带181将齿轮170输送至所述齿轮上料机械手173的下部；所述齿轮上料机械手173包括：齿轮机械手支架185、齿轮水平滑台186、齿轮竖直滑台187、齿轮手爪188，所述齿轮机械手支架185固连于所述工作台1，所述齿轮水平滑台186固连于所述齿轮机械手支架185、所述齿轮竖直滑台187固连于所述齿轮水平滑台186，所述齿轮手爪188固连于所述齿轮竖直滑台187。

[0032] 更具体地，所述卡簧自动化装配机构130，包括：用于固定芯轴88的夹具机构6、用于承载夹具机构6的步进进给机构5、用于将卡簧142装配至芯轴88上的卡簧装配机构130，所述芯轴88固定于所述夹具机构6上，所述步进进给机构6输送所述夹具机构6进给一段距离，所述卡簧装配机构130位于所述步进进给机构5的上部；所述卡簧装配机构130包括：用于实现卡簧142有序输出的卡簧送出机构131、用于交换压帽156的交换工作台132、用于搬运所述压帽156的压帽机械手133、用于将卡簧142压入至芯轴88上的卡簧压入机构134；所述压帽156放置于所述交换工作台132上，卡簧142由所述卡簧送出机构131输出后放置于所述压帽156上；所述压帽机械手133包括：上帽机械手159、下帽机械手160；所述上帽机械手159从所述交换工作台132上抓取到所述压帽156，并将所述压帽156套于芯轴88的端部；所述卡簧压入机构134将卡簧142从所述压帽156上压入至所述芯轴88上；所述步进进给机构5

推动所述夹具机构6移动一段距离,所述卡簧压入机构134推动卡簧142沿着所述压帽156逐渐下降并张开,直到卡簧142装配至芯轴88上;所述下帽机械手160从芯轴88上抓取到所述压帽156,并将所述压帽156放置于所述交换工作台132。

[0033] 更具体地,所述卡簧送出机构131包括:卡簧振动盘140、竖直轨道141、接料腔143、卡簧送出气缸144、卡簧送出板145、送料板支撑板147、卡簧送料滑台149、卡簧夹持机械手150、卡簧直线轨道151、卡簧无杆气缸152,所述卡簧振动盘140将处于无序状态的卡簧142进行有序输出至所述竖直轨道141;所述竖直轨道141处于竖直状态,由所述卡簧振动盘140处向所述接料腔143处延伸,卡簧142套于所述竖直轨道141并逐个滑向所述接料腔143中;所述卡簧送出板145位于所述接料腔143和竖直轨道141的下部,所述卡簧送出板145活动连接于所述送料板支撑板147,所述卡簧送出气缸144的气缸体固连于所述送料板支撑板147,所述卡簧送出气缸144的活塞杆的末端固连于所述卡簧送出板145;在所述卡簧送出板145的端部设置有用于承载卡簧142的送出台阶146,所述送出台阶146用于容纳一片卡簧142的厚度;所述卡簧送料滑台149活动连接于所述卡簧直线轨道151,所述卡簧无杆气缸152用于推动所述卡簧送料滑台149运动,所述卡簧夹持机械手150固连于所述卡簧送料滑台149的上部;卡簧142被所述卡簧送出板145推出后,所述卡簧夹持机械手150夹持到卡簧142。

[0034] 更具体地,在所述卡簧送出板145的下部设置有储油腔148,所述储油腔148贴于所述送料板支撑板147的上表面。

[0035] 更具体地,所述交换工作台132包括:压帽回转气缸155、压帽156,两个所述压帽156位于所述压帽回转气缸155的输出法兰上,所述压帽156包括圆柱体157、圆锥体158,所述圆柱体157位于所述圆锥体158的上部。

[0036] 更具体地,所述压帽机械手133包括:上帽机械手159、下帽机械手160;所述上帽机械手159、下帽机械手160具有相同的机械结构;所述上帽机械手159包括:压帽水平滑台161、压帽竖直滑台162、压帽手爪163,所述压帽水平滑台161固连于所述卡簧压入机构134的卡簧压入支架165,所述压帽竖直滑台162固连于所述压帽水平滑台161,所述压帽手爪163固连于所述压帽竖直滑台162。

[0037] 更具体地,所述卡簧压入机构134包括:卡簧压入支架165、卡簧压入气缸166、卡簧压入套167,所述卡簧压入气缸166的气缸体固连于所述卡簧压入支架165,所述卡簧压入套167固连于所述卡簧压入气缸166的活塞杆的末端。

[0038] 更具体地,所述翻转机械手组合120包括:翻转支架117、翻转导轨118、翻转无杆气缸119、翻转水平滑块121、翻转纵向滑台122、翻转纵向滑板123、纵向二次滑台124、升降手爪125、芯轴翻转气缸126、翻转手爪127;所述翻转支架117固连于所述工作台1,所述翻转导轨118、翻转无杆气缸119固连于所述翻转支架117,所述翻转水平滑块121活动连接于所述翻转导轨118,所述翻转水平滑块121固连于所述翻转无杆气缸119;所述翻转纵向滑板124固连于所述翻转纵向滑台122的气缸体固连于所述翻转水平滑块121,所述翻转纵向滑板124固连于所述翻转纵向滑台122的滑块上,所述升降手爪125、芯轴翻转气缸126的气缸体固连于所述翻转纵向滑板124,所述翻转手爪127的壳体固连于所述芯轴翻转气缸126的输出法兰上。

[0039] 更具体地,所述芯轴送出机构85包括:芯轴料框90、芯轴轨道91、芯轴传送槽92、芯轴上推气缸93、推板连接板94、一级推板95、二级推板96、中间过渡板97、入口斜面98、芯轴推板无杆气缸102、芯轴推杆103、芯轴送出支架104,所述芯轴料框90固连于所述芯轴送出

支架104，大量的芯轴88放置于所述芯轴料框90中，所述芯轴轨道91固连于所述芯轴送出支架104，所述芯轴轨道91的中部设置有所述芯轴传送槽92，在所述芯轴轨道91的侧边固连有中间过渡板97，在所述芯轴轨道91的侧边设置有用于接收芯轴88的所述入口斜面98，在所述入口斜面98和中间过渡板97之间活动连接有所述二级推板96，在所述中间过渡板97的侧边活动连接有所述一级推板95，所述一级推板95、二级推板96的下部固连于所述推板连接板94；所述芯轴上推气缸93的气缸体固连于所述芯轴料框90的下部，所述推板连接板94固连于所述芯轴上推气缸93的末端；在所述一级推板95的顶部设置有一级斜面99，在所述二级推板96的顶部设置有二级斜面101，在所述中间过渡板97的顶部设置有中间斜面100；

当所述芯轴上推气缸93的活塞杆处于缩回状态时，所述中间斜面100、二级斜面101处于共同的平面上，所述入口斜面98高于所述中间斜面100，所述中间斜面100高于所述二级斜面101；当所述芯轴上推气缸93的活塞杆处于伸出状态时，所述入口斜面98、二级斜面101处于共同的平面上，芯轴88从所述二级斜面101上滚过所述入口斜面98到达所述芯轴传送槽92中，同时，所述一级斜面99、中间斜面100处于共同的平面上，芯轴88从所述一级斜面99滚入到所述中间斜面100上。

[0040] 更具体地，所述芯轴上料机械手86包括：芯轴上料导轨110、芯轴上料滑块111、芯轴上料连接板112、芯轴上料纵向滑台113、芯轴手爪114，所述芯轴上料导轨110固连于所述步进给机构5的拉起底座67，所述芯轴上料滑块111活动连接于所述芯轴上料导轨110，所述芯轴上料连接板112固连于所述芯轴上料滑块111和轴承上料机械手3上；所述芯轴上料纵向滑台113固连于所述芯轴上料滑块111，所述芯轴手爪114固连于所述芯轴上料纵向滑台113的滑块的下部。

[0041] 更具体地，所述芯轴压入机构87包括：芯轴压入气缸115、芯轴压头116，所述芯轴压入气缸115的气缸体固连于所述步进给机构5的拉起底座67，在所述芯轴压入气缸115的活塞杆的末端固连有所述芯轴压头116，所述芯轴压头116用于将芯轴88压入到轴承10中。

[0042] 更具体地，所述步进给机构5包括：用于承载所述夹具机构6的夹具支撑板50、用于抬升所述夹具机构6的夹具抬升机构54、用于驱动所述夹具抬升机构54进给一段距离的进给滑台51、用于将所述夹具机构6从所述流水线4上顶起到所述夹具抬升机构54上的顶起机构52、用于将所述夹具抬升机构54提升一段高度的拉起机构53；所述进给滑台51位于所述夹具抬升机构54的下部，所述进给滑台51的滑块凸台59和所述夹具抬升机构54的凹槽快76相匹配，所述顶起机构52位于所述步进给机构5的起始端；所述拉起机构53位于所述夹具抬升机构54的上部，所述拉起机构53活动连接于所述夹具抬升机构54；所述拉起机构53对称地位于所述夹具抬升机构54的两端，所述拉起机构53的数量为四个；所述流水线4布置于所述夹具支撑板50的下部，所述夹具抬升机构54布置于所述夹具支撑板50的上部。

[0043] 更具体地，所述进给滑台51包括：滑台底座55、滚珠丝杆56、滚珠螺母57、螺母滑块58、滑台电机60、滑台直线导轨61，所述滑台底座55固连于所述工作台1，所述滑台直线导轨61固连于所述滑台底座55；所述滚珠丝杆56活动连接于所述滑台底座55，所述滑台电机60的输出轴通过联轴器固连于所述滚珠丝杆56；所述滚珠螺母57和所述滚珠丝杆56相匹配，所述螺母滑块58固连于所述滚珠螺母57，所述螺母滑块58活动连接于所述滑台直线导轨61；在所述螺母滑块58上设置有驱动所述几句抬升机构54运动的滑块凸台59。

[0044] 更具体地,所述顶起机构52包括:顶起底座62、顶起气缸63、顶起导柱64、顶起导套65、顶起平台66,所述顶起底座62固连于所述工作台1的下部,所述顶起气缸63的气缸体、顶起导套65固连于所述顶起底座62,所述顶起导柱64活动连接于所述顶起导套65;所述顶起导柱64的末端和所述顶起气缸63的活塞杆的末端固连于所述顶起平台66,所述顶起平台66用于承载所述夹具机构6。

[0045] 更具体地,所述拉起机构53包括:拉起底座67、拉起支撑板68、拉起气缸69、拉起导套70、拉起导柱71、拉起平板72,所述拉起底座67固连于所述夹具支撑板50,所述拉起支撑板68固连于所述拉起底座67的侧边,所述拉起气缸69的气缸体、拉起导套70固连于所述拉起支撑板68;所述拉起导柱71活动连接于所述拉起导套70,所述拉起导柱71的末端和所述拉起气缸69的活塞杆的末端固连于所述拉起平板72,所述拉起平板72固连于所述夹具抬升机构54的抬升滑块75上。

[0046] 更具体地,所述夹具抬升机构54包括:抬升侧板73、抬升轨道74、抬升滑块75、凹槽块76、上盖板77、夹具托板78,所述抬升侧板73对称地位于所述上盖板77的两侧,所述上盖板77位于所述抬升侧板73的下部;所述抬升轨道74位于所述抬升侧板73的两侧,所述抬升滑块75活动连接于所述抬升轨道74;所述抬升滑块75固连于所述拉起机构53;所述凹槽块76固连于所述抬升侧板73,所述凹槽块76和所述进给滑台51相匹配;所述抬升侧板73的内侧固连有所述夹具托板78,所述夹具托板78和上盖板77之间的间距大于所述夹具机构6的夹具凸缘80的厚度,在所述夹具托板78上设置有和所述夹具凸缘80相匹配的托板凹槽79。

[0047] 更具体地,所述轴承送出机构2包括:围栏20、旋转底座21、轴承缺口22、竖直通道23、横向传送带24、轴承限位块25,所述围栏20位于所述旋转底座21的周边,轴承10放置于所述旋转底座21上,在所述围栏20的内侧设置有所述竖直通道23,在所述竖直通道23和围栏20之间设置有所述轴承缺口22,所述竖直通道23位于所述旋转底座21的上部;在所述竖直通道23的末端连接有所述横向传送带24,在所述横向传送带24的末端固连有用于限制轴承10的位置的所述轴承限位块25。

[0048] 更具体地,所述轴承上料机械手3包括:轴承上料支架31、轴承上料导轨32、轴承上料无杆气缸33、轴承上料纵向滑台34、轴承手爪35、轴承水平滑块36、轴承薄片37、限位传感器38,所述轴承上料支架31固连于所述工作台1,所述轴承上料轨道22水平布置于所述轴承上料支架31,所述轴承上料无杆气缸33的气缸体水平固连于所述轴承上料支架31,所述轴承水平滑块36活动连接于所述轴承上料导轨32,所述轴承水平滑块36固连于所述轴承上料无杆气缸33的滑台上;所述轴承薄片37固连于所述轴承水平滑块36,所述轴承上料支架31上设置有和所述轴承薄片37相匹配的所述限位传感器38;所述轴承上料纵向滑台34的气缸体固连于所述轴承水平滑块36,所述轴承手爪35固连于所述轴承上料纵向滑台34的滑块的下端。

[0049] 更具体地,所述流水线4包括:左侧传送带40、右侧传送带41、传送电机42、传送芯轴43,所述左侧传送带40、右侧传送带41并列布置于所述夹具支撑板50的下部,所述传送芯轴43连接于所述左侧传送带40、右侧传送带41,所述传送电机42的输出轴通过联轴器固连于所述传送芯轴43。

[0050] 最后,应当指出,以上实施例仅是本发明用于制造功率电机的精密流水线较有代表性的例子。显然,本发明用于制造功率电机的精密流水线不限于上述实施例,还可以有许

多变形。凡是依据本发明用于制造功率电机的精密流水线的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均应认为属于本发明用于制造功率电机的精密流水线的保护范围。

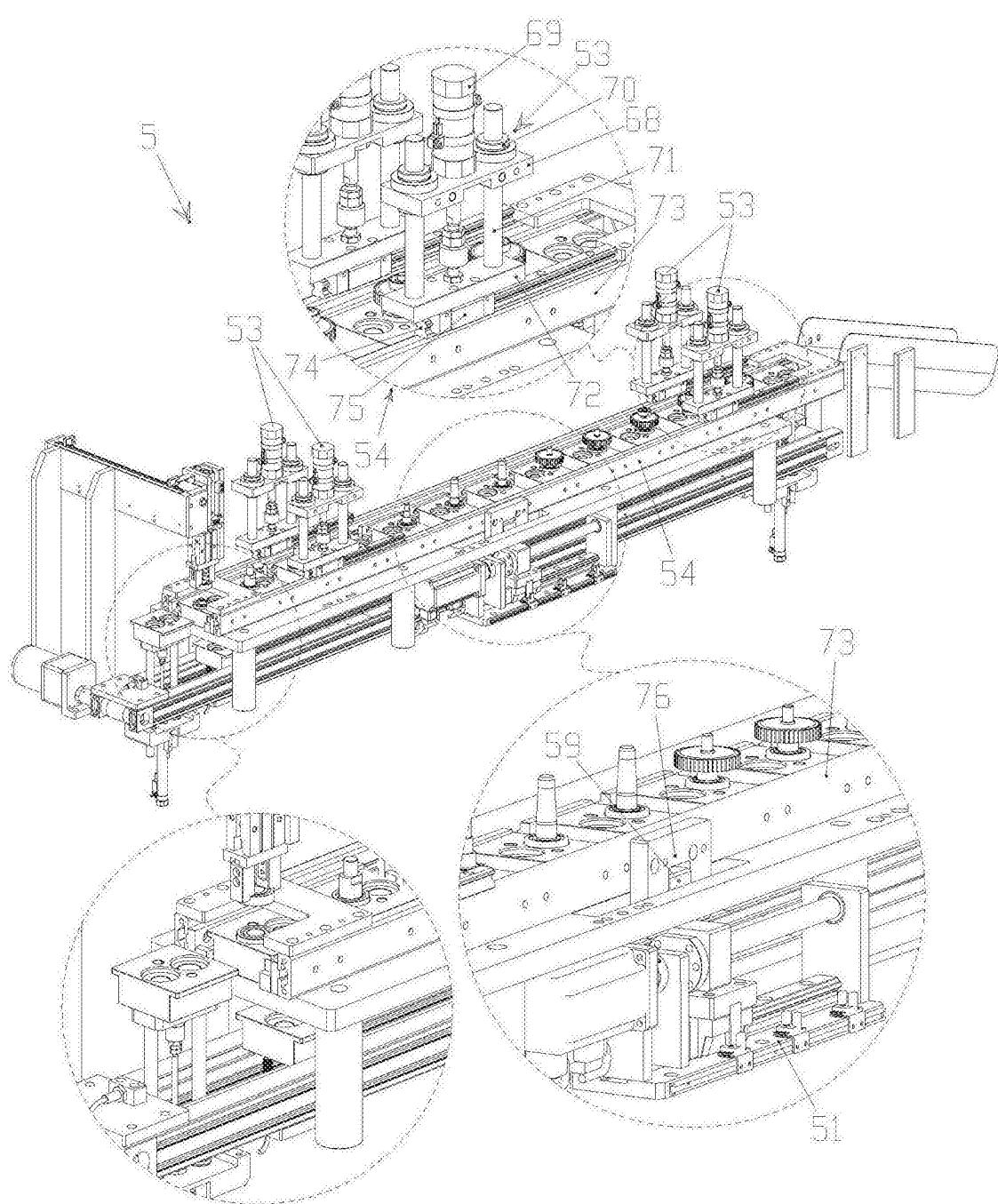


图1

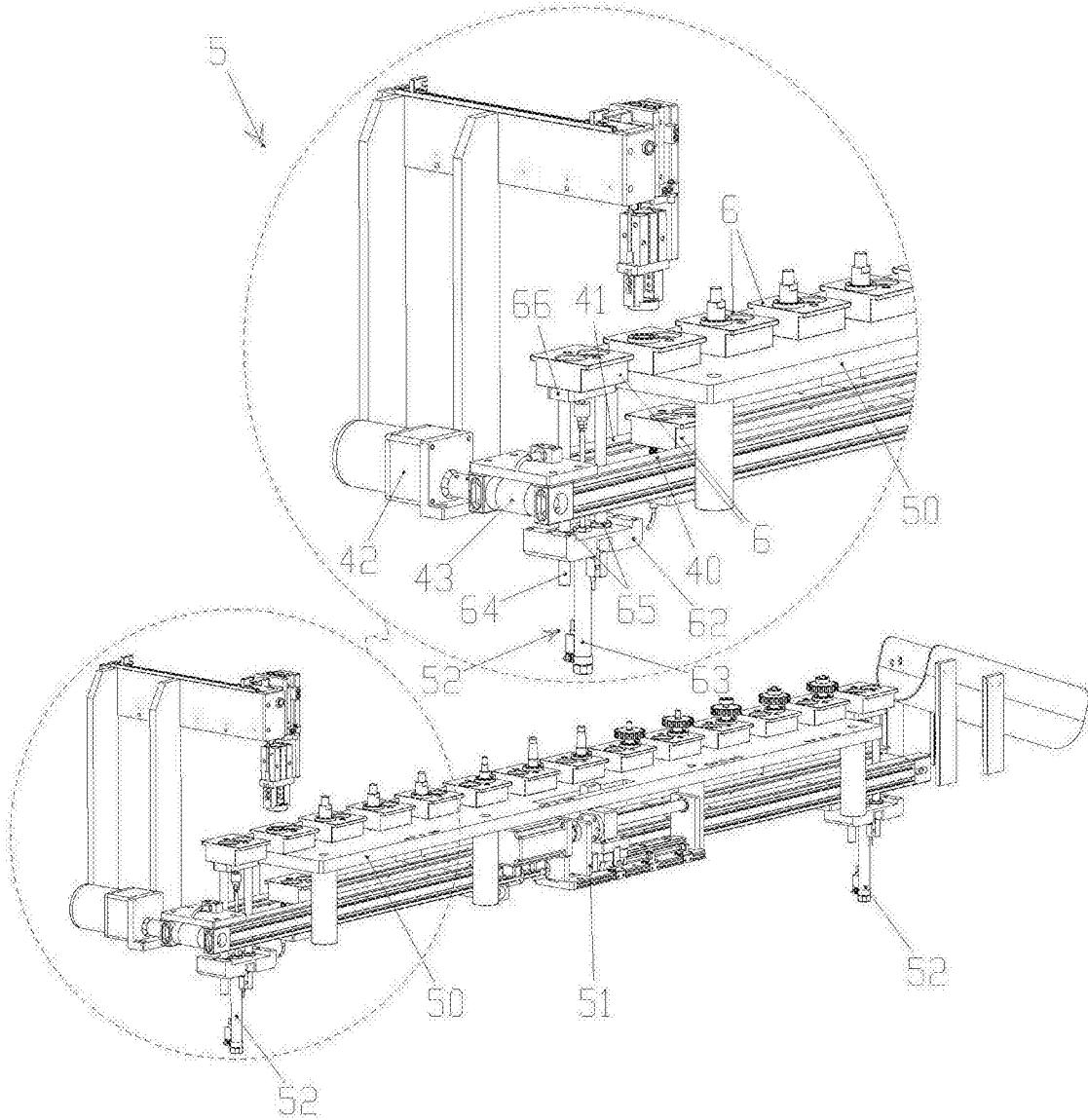


图2

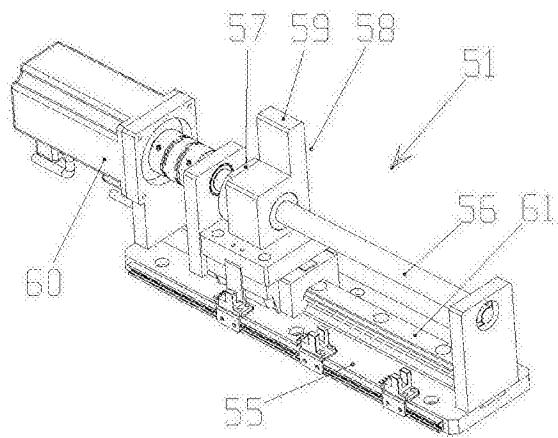


图3

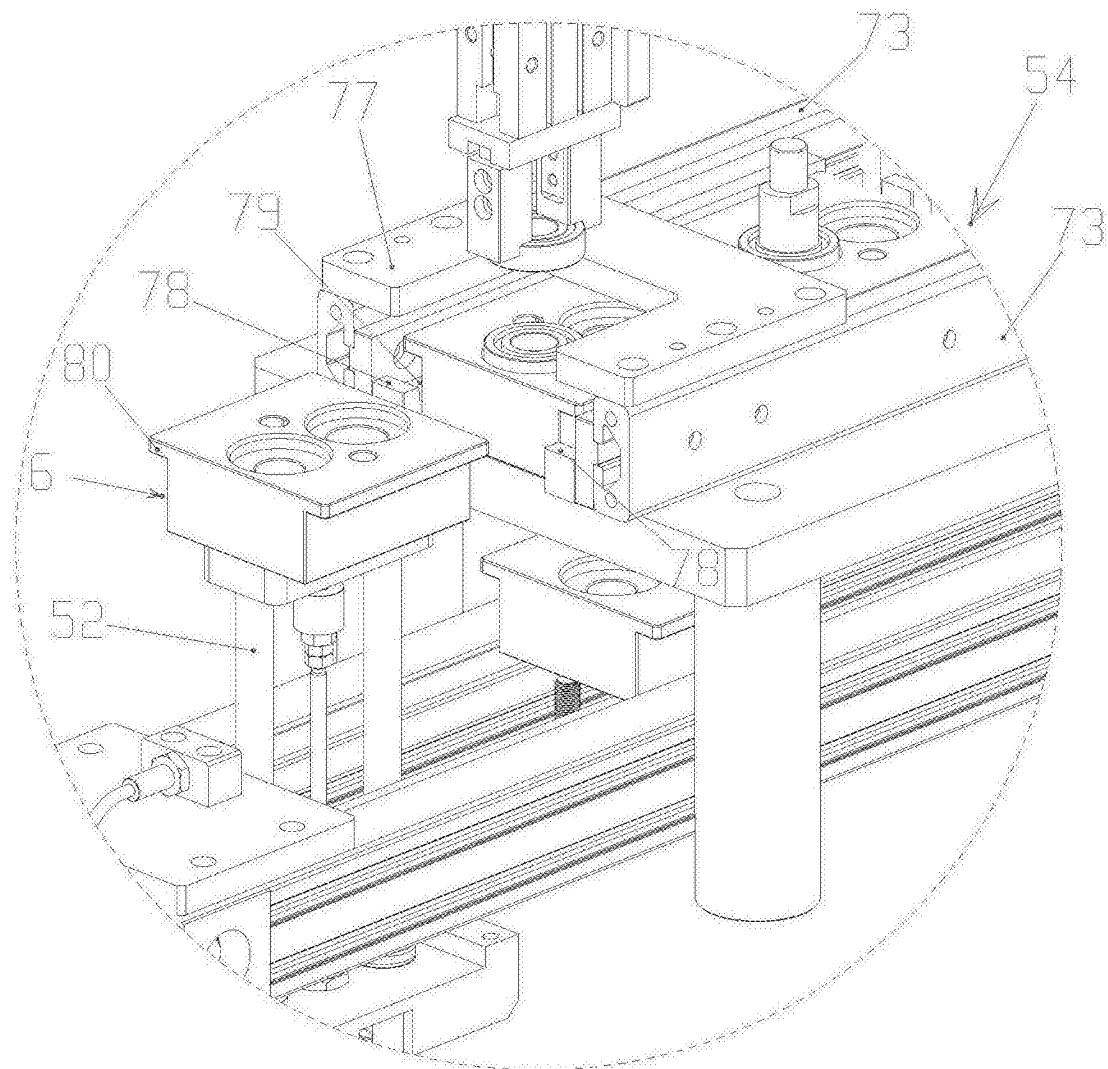


图4

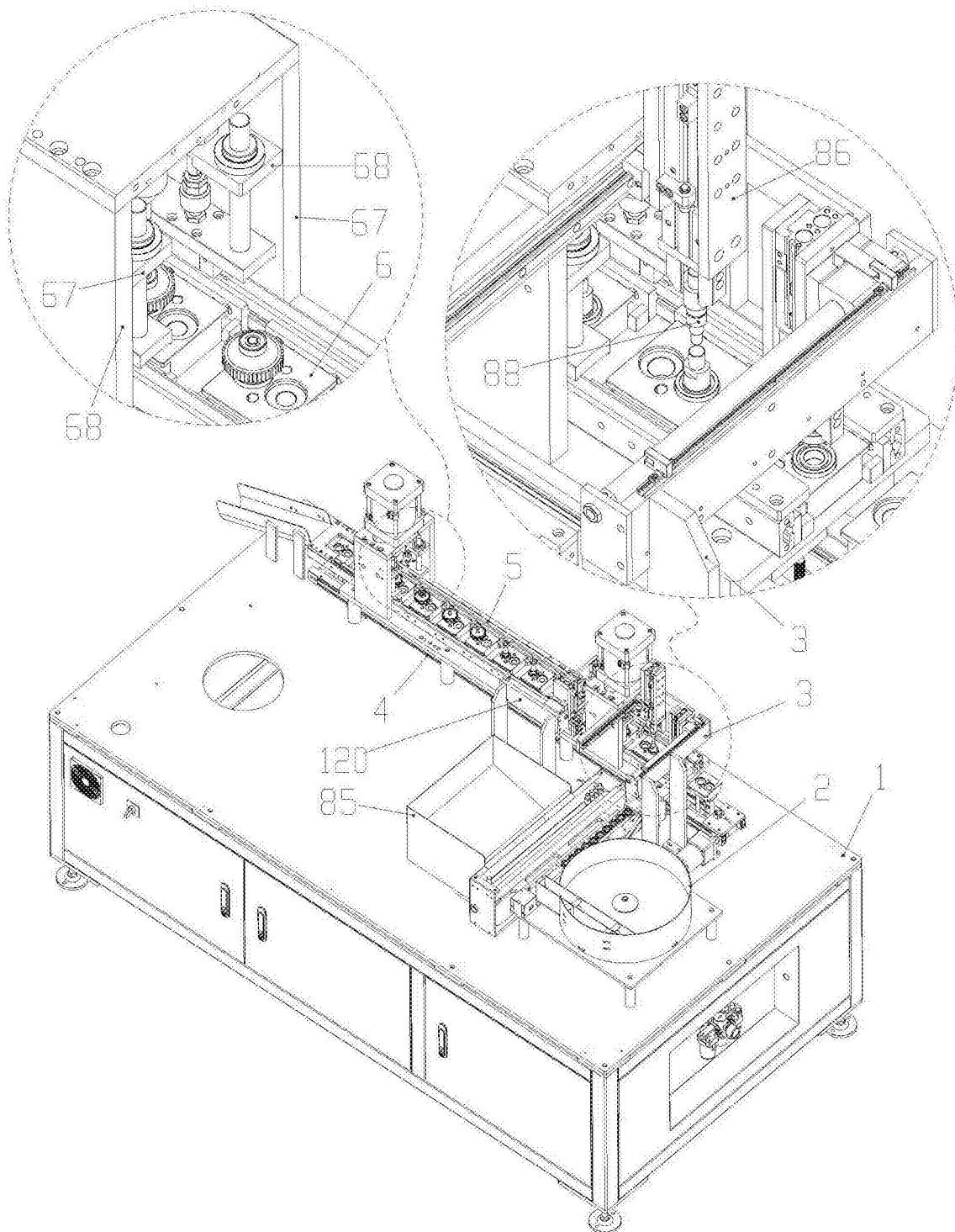


图5

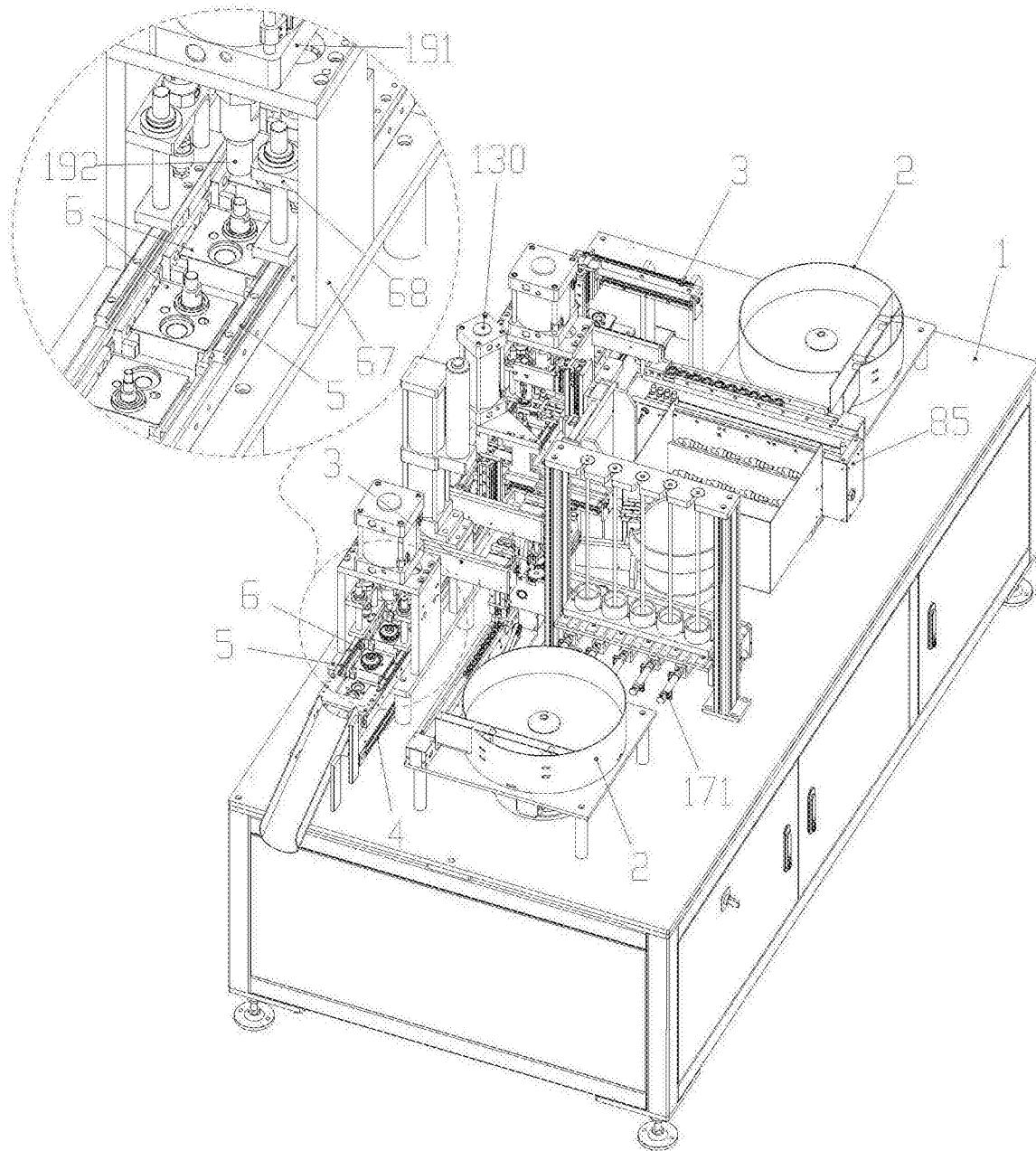


图6

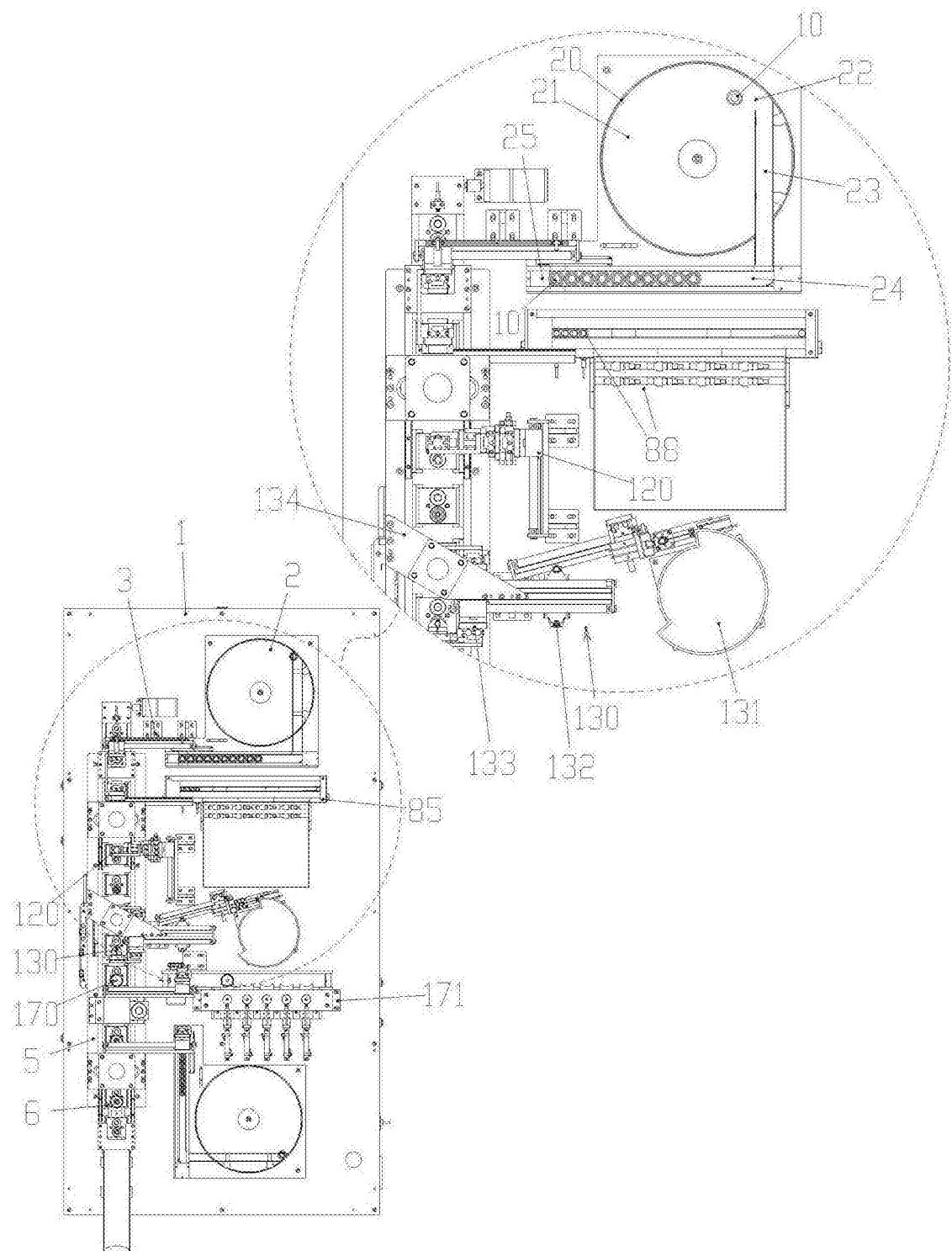


图7-A

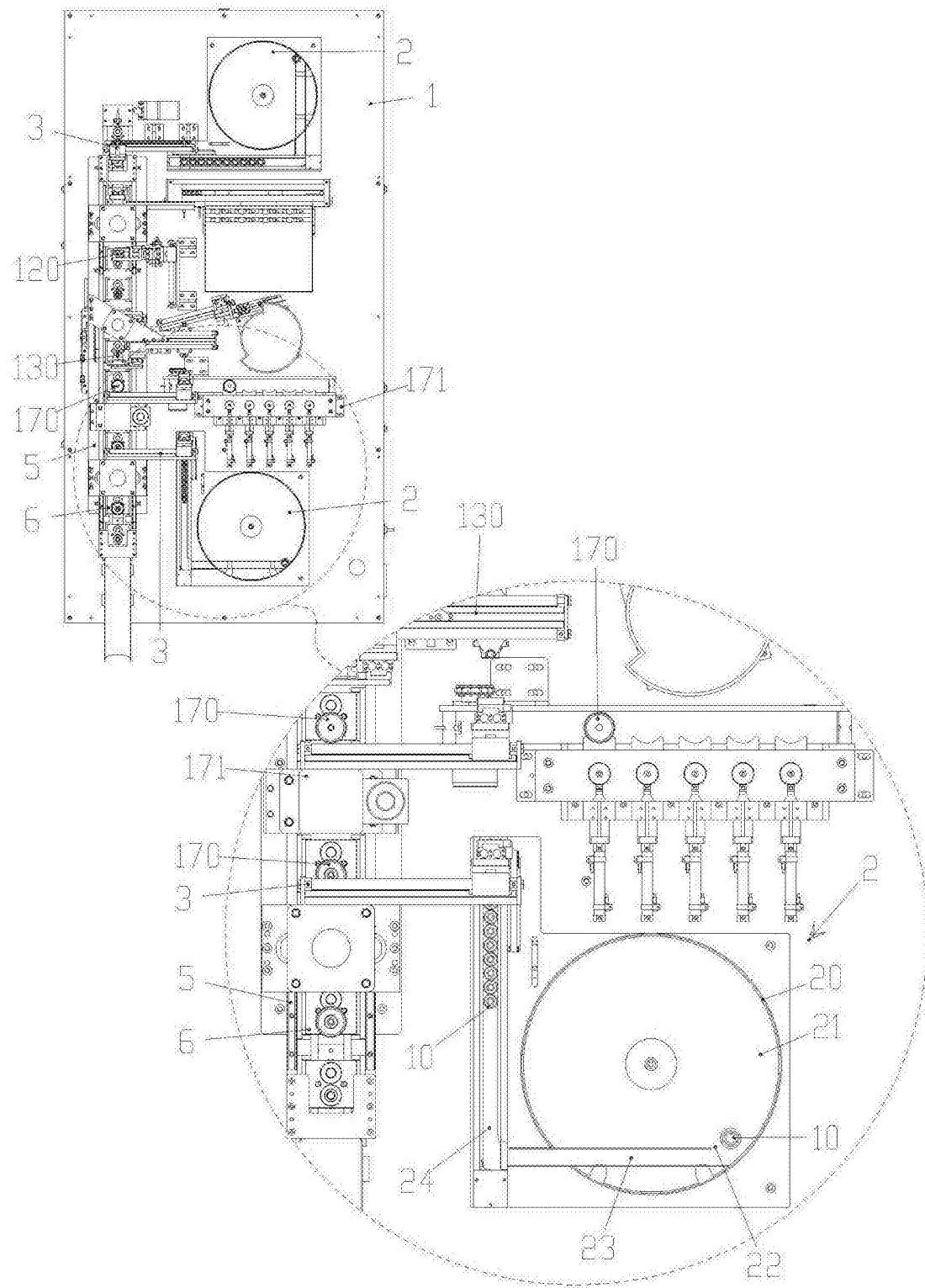


图7-B

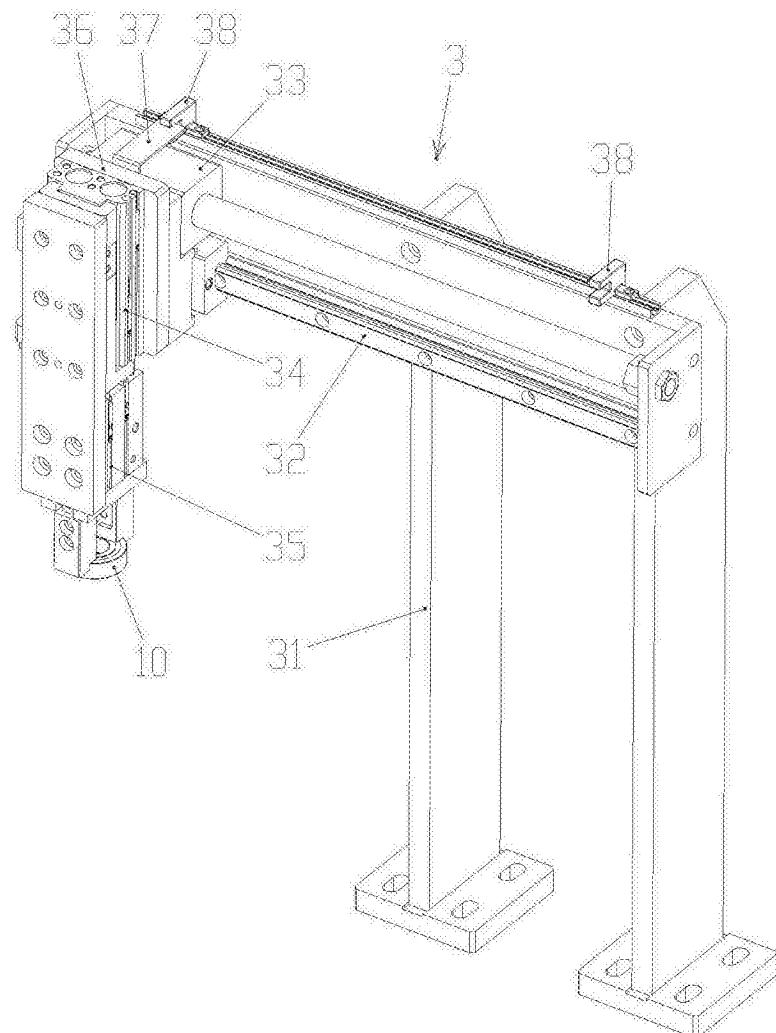


图8

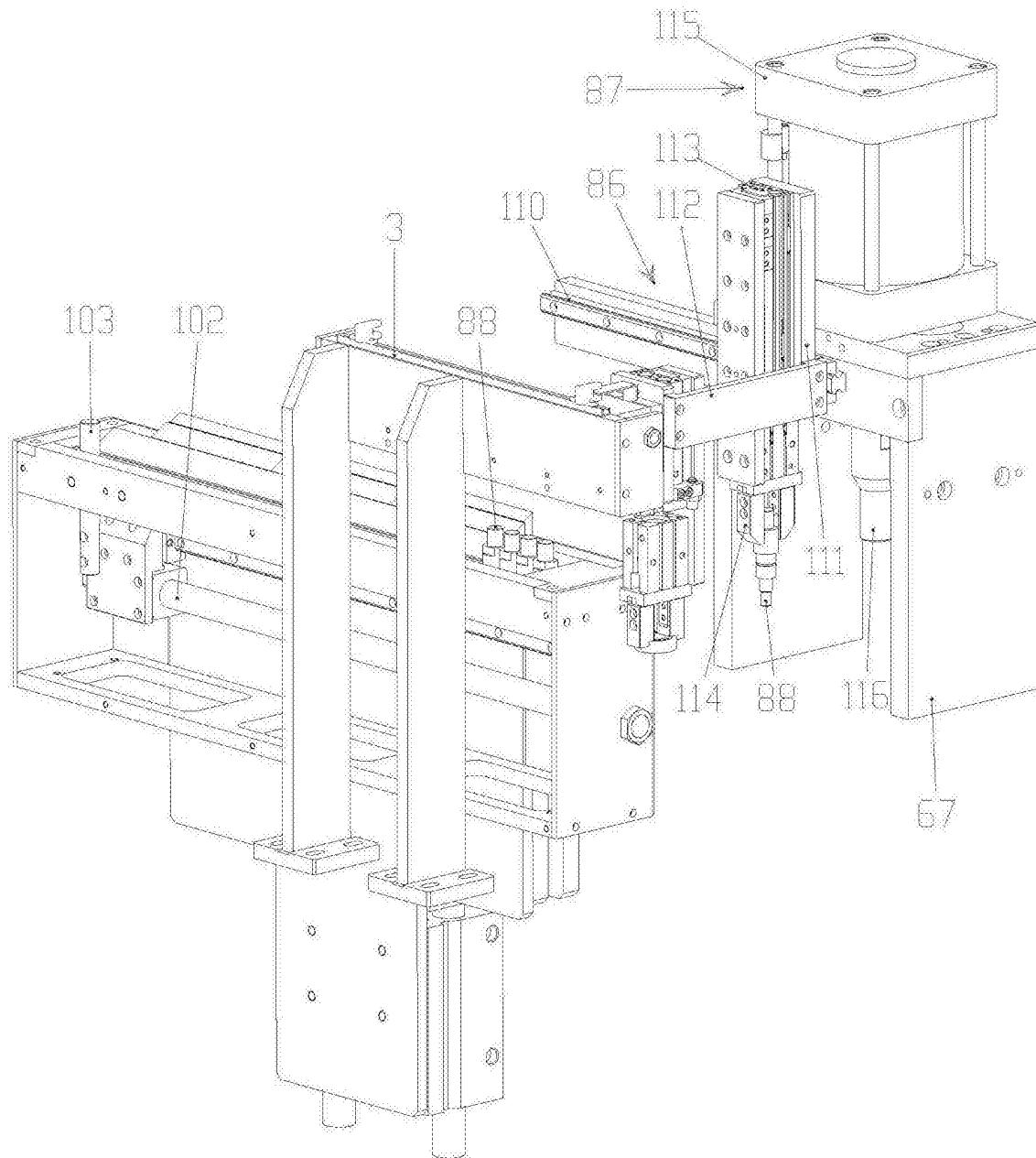


图9

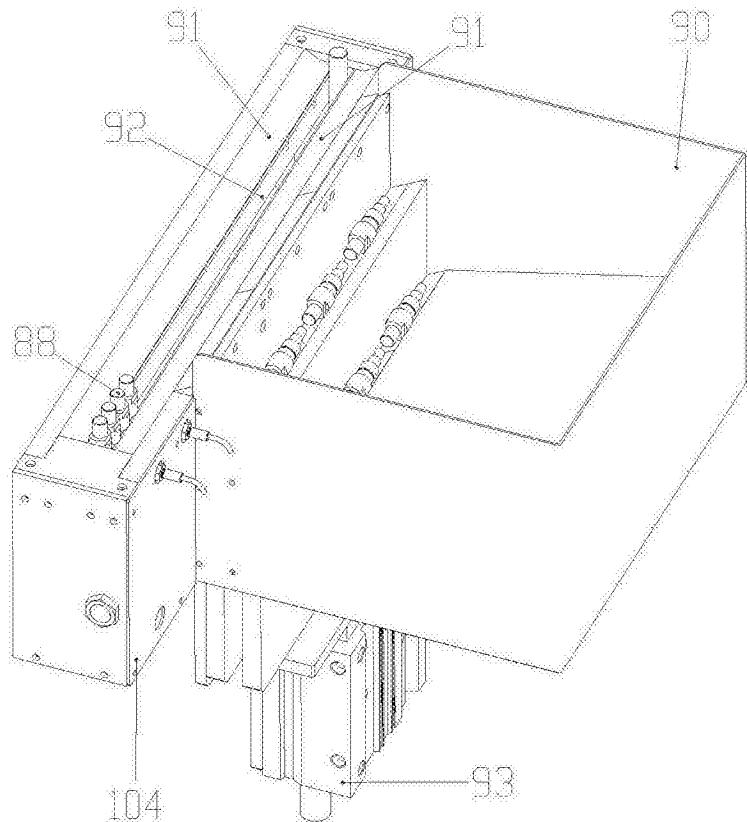


图10

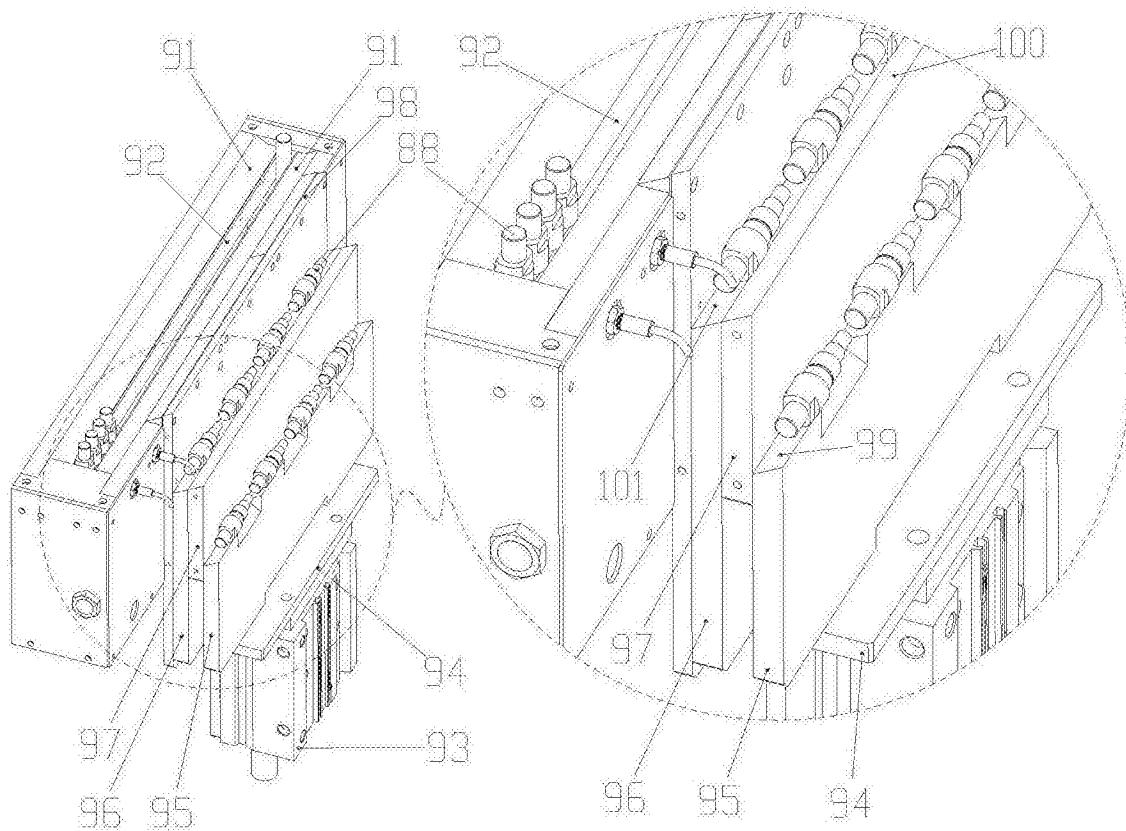


图11

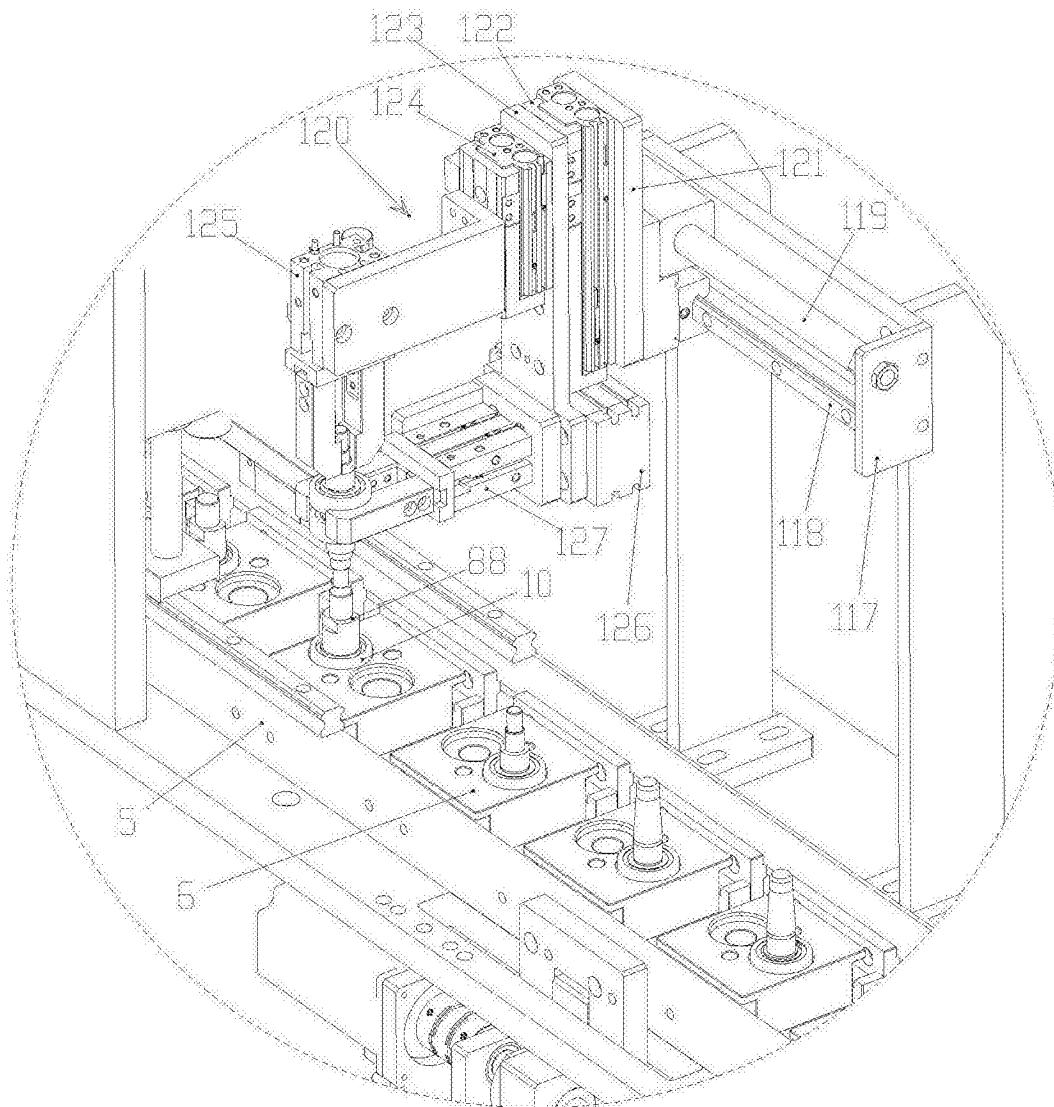


图12

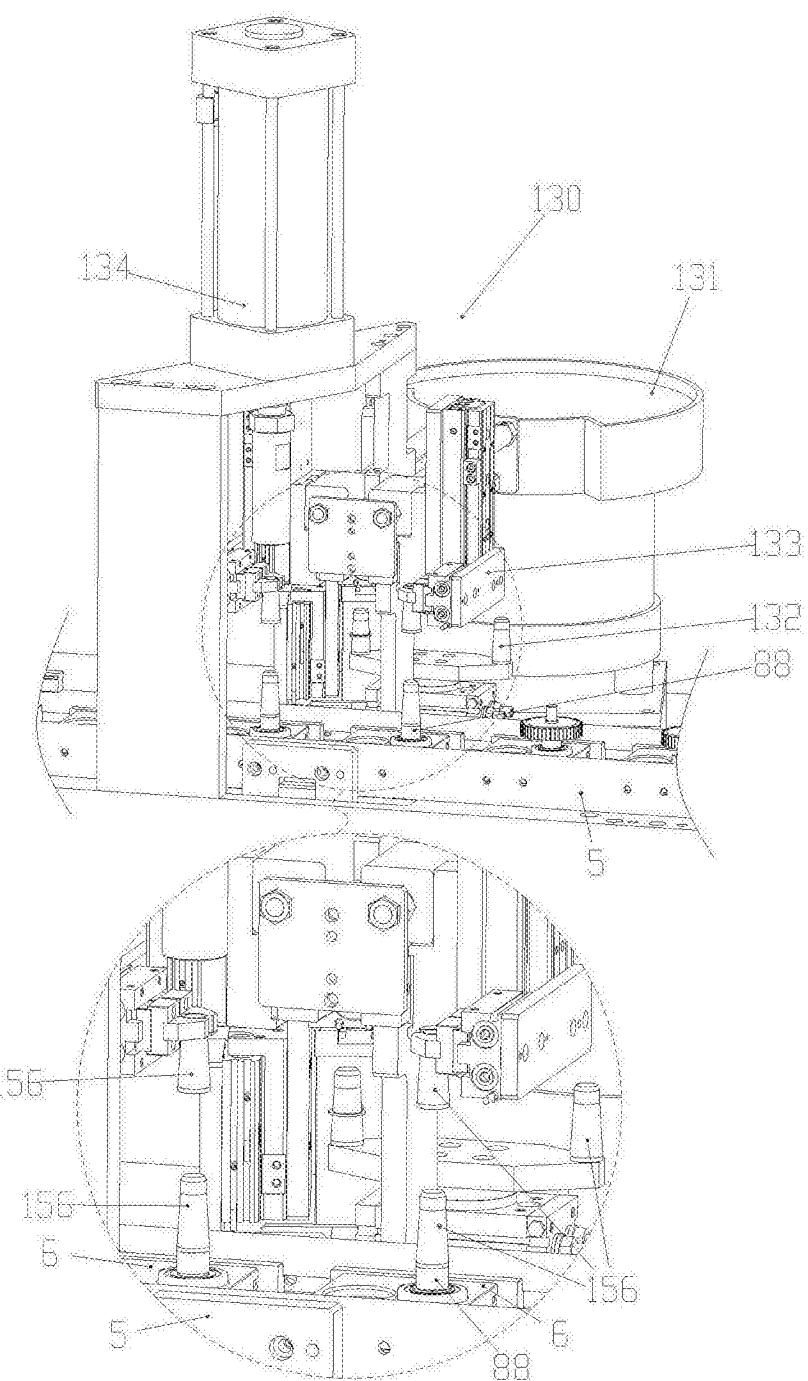


图13

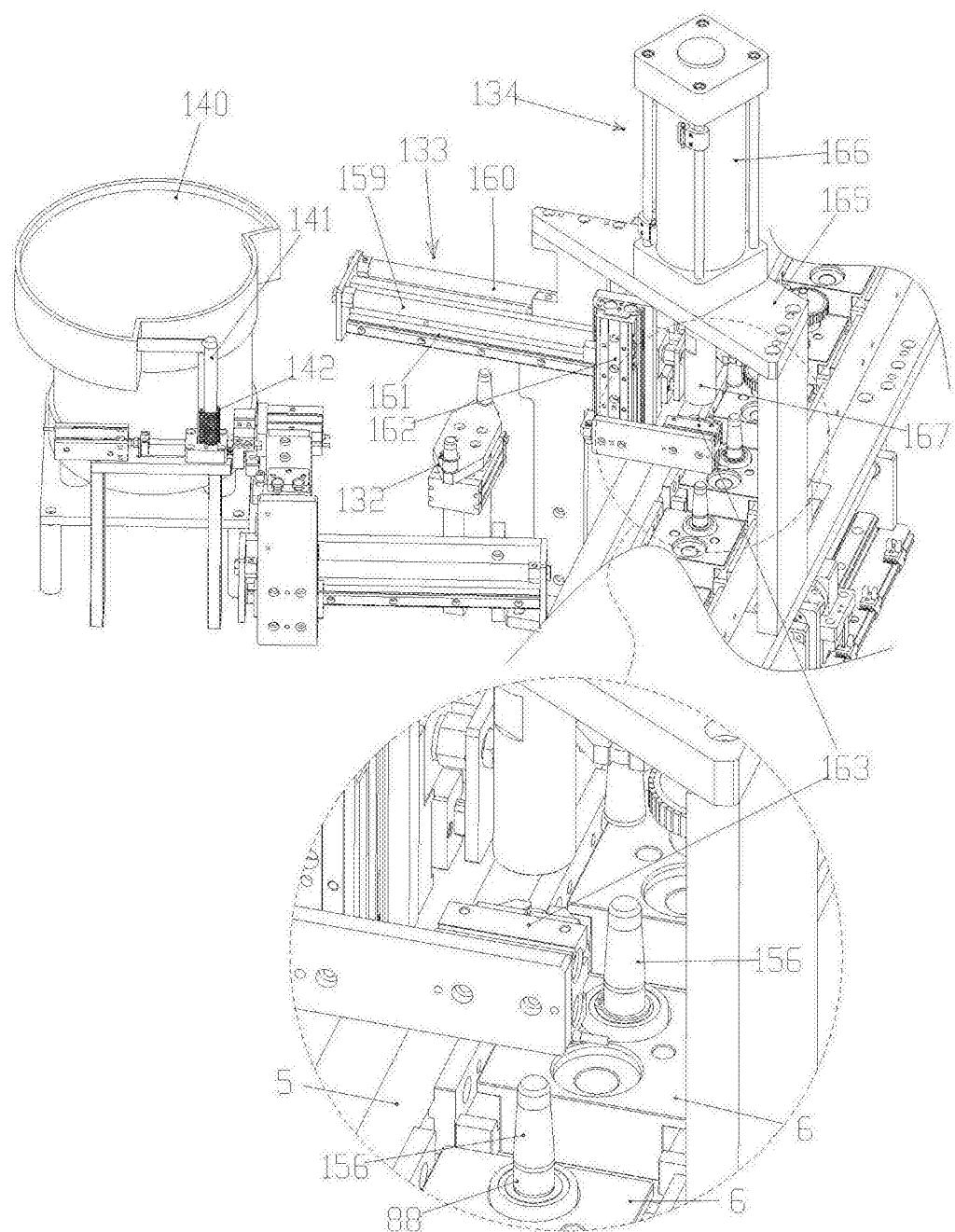


图14

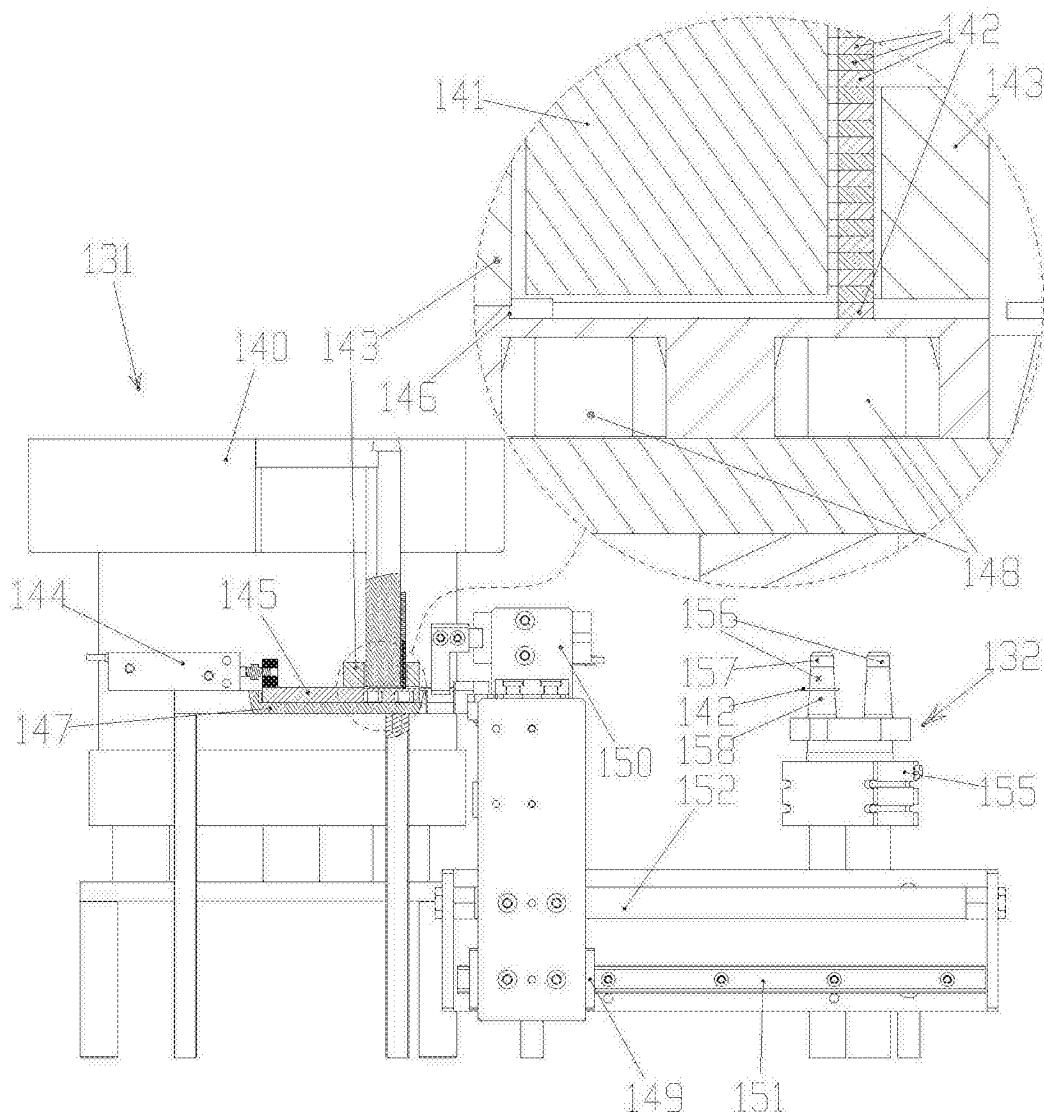


图15

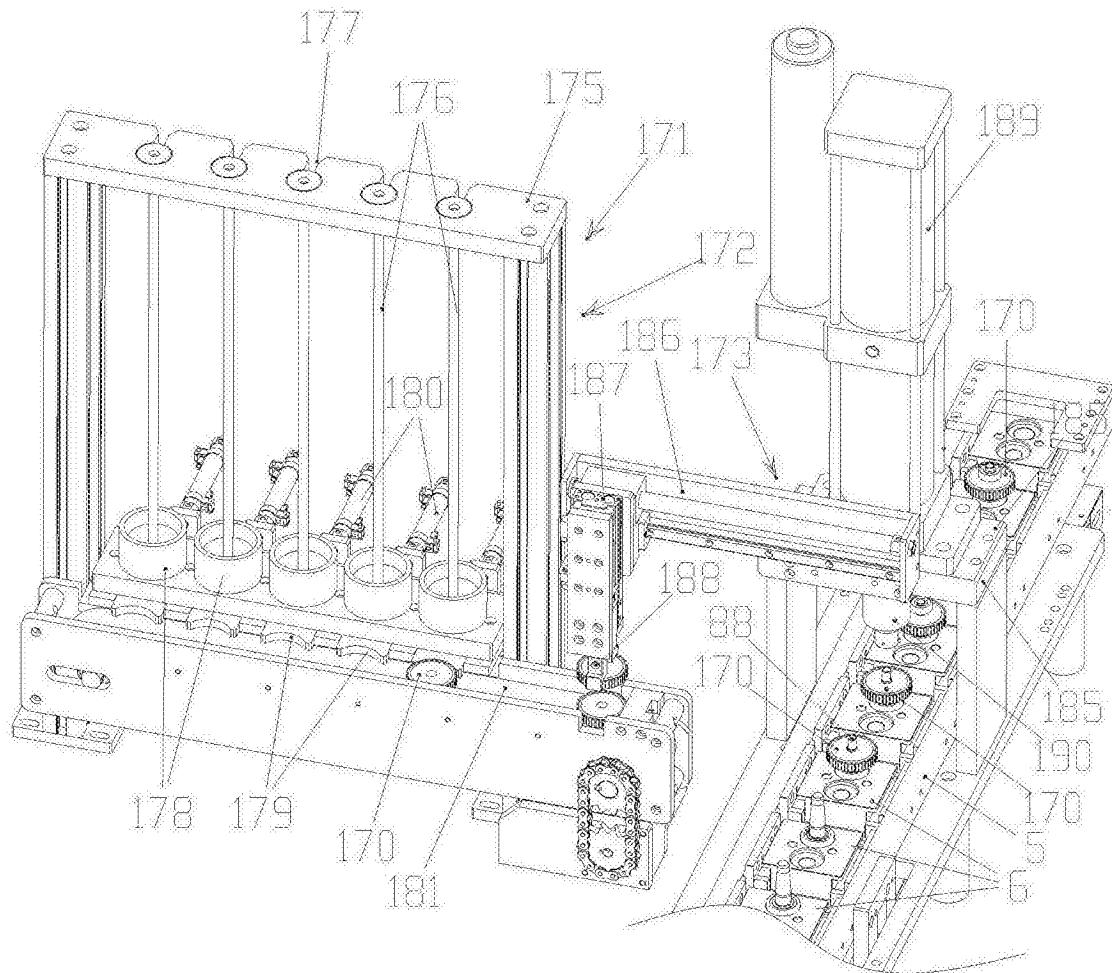


图16