(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117464187 A
(43)申请公布日 2024.01.30

(21)申请号 202311730537.9

(22)申请日 2023.12.15

(71)申请人 广东鑫信智能装备有限公司
地址 523000 广东省东莞市东坑镇凤大村横东路鑫信工业园

(72)发明人 伍宜松 伍向南

(74)专利代理机构 东莞市尚标联合知识产权代理事务所(普通合伙) 44822
专利代理师 张培柳

(51)Int.Cl.
B23K 26/36(2014.01)
B23K 26/70(2014.01)
B23K 26/142(2014.01)
B23K 26/16(2006.01)

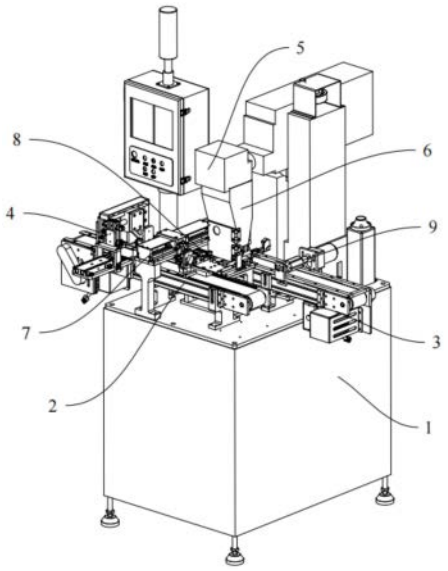
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种自动剥漆机

(57)摘要

本发明公开了一种自动剥漆机,包括机台、上料输送线,下料输送线,用于将治具板上的电感进行矫正排齐的矫正排齐机构,用于对治具板上的电感进行激光剥漆的剥漆机构,用于带动治具板平移的移送机构,用于将治具板摆正并滑移的摆正滑移机构和清除废料机构,上料输送线和下料输送线分别平行设置,矫正排齐机构设置在上料输送线上,摆正滑移机构位于上料输送线和下料输送线之间,移送机构设置在上料输送线和下料输送线的上方,剥漆机构的头部端朝下设置在摆正滑移机构的上方,清除废料机构设置在下料输送线上。本发明可实现电感元件的自动送料、矫正整平、移送、摆正剥漆、滑移下料和除尘作业,自动化程度高,生产效率高,满足了企业规模化生产需求。



CN 117464187 A

1.一种自动剥漆机,其特征在于:包括机台(1)、用于移送治具板的上料输送线(2)和下料输送线(3),用于将治具板上的电感进行矫正排齐的矫正排齐机构(4),用于对治具板上的电感进行激光剥漆的剥漆机构(5),用于带动治具板平移的移送机构(7),用于将治具板摆正并滑移的摆正滑移机构(8),用于清除治具板上的粉尘及废屑的清除废料机构(9),所述上料输送线(1)、移送机构(7)、剥漆机构(5)、摆正滑移机构(8)和下料输送线(3)均位于机台(1)的顶部,所述上料输送线(2)和下料输送线(3)分别横向平行设置,所述矫正排齐机构(4)设置在上料输送线(2)的两侧并位于治具板的输送路径上,所述摆正滑移机构(4)位于上料输送线(2)和下料输送线(3)之间,所述摆正滑移机构(4)的入料端与上料输送线(2)相对接,所述摆正滑移机构(4)的出料端与下料输送线(3)相对接,所述移送机构(7)纵向设置在上料输送线(2)和下料输送线(3)的上方并可移动地设置在上料输送线(2)和摆正滑移机构(4)之间,所述剥漆机构(5)位于下料输送线(3)的一侧,所述剥漆机构(5)的头部端朝下设置在摆正滑移机构(4)的上方,所述清除废料机构(9)设置在下料输送线(3)上并位于治具板的输送路径上。

2.根据权利要求1所述的一种自动剥漆机,其特征在于:所述矫正排齐机构(4)包括治具推板(41)、矫正推块(42)、整平压板(43)、推板平移气缸(44)、矫正推块气缸(45),整平压板气缸(46)、排齐安装座(47)、推出块(48)和推出气缸(49),所述排齐安装座(47)固定设置在上料输送线(2)的一侧,所述排齐安装座(47)靠近上料输送线(2)的一侧开设有供治具板置入的容置槽(471),所述容置槽(471)的开口端与上料输送线(2)相对接并与其顶部面保持齐平,所述推板平移气缸(44)通过气缸安装架(441)纵向设置在上料输送线(2)的上方,所述治具推板(41)通过推板连接块(411)与推板平移气缸(44)的输出部位传动连接,所述治具推板(41)与排齐安装座(47)相对设置并位于上料输送线(2)的另一侧,所述矫正推块气缸(45)固定设置在治具推板(41)的顶部面上,所述矫正推块(42)朝下设置并与矫正推块气缸(45)的输出轴传动连接,所述矫正推块(42)的底部有用于与治具板凹槽相对应的矫正排齿(421),所述整平压板气缸(46)垂直设置在排齐安装座(47)的上方,所述整平压板(43)与整平压板气缸(46)的输出轴传动连接并位于容置槽(471)的上方,所述推出气缸(49)固定设置在排齐安装座(47)的顶部面上,所述推出块(48)与推出气缸(49)的输出轴传动连接,所述推出块(48)呈凸形结构设置,所述推出块(48)的伸出部分向下伸入容置槽(471)中。

3.根据权利要求1所述的一种自动剥漆机,其特征在于:所述剥漆机构(5)包括剥漆升降装置(51)和激光剥漆装置(52),所述剥漆升降装置(51)垂直设置在下料输送线(3)的一侧,所述激光剥漆装置(52)水平设置在剥漆升降装置(51)的升降部位上,所述激光剥漆装置(52)的激光射出部位位于摆正滑移机构(4)的上方。

4.根据权利要求3所述的一种自动剥漆机,其特征在于:还包括用于吸收并处理剥漆时产生的废料和扬尘的吸尘机构(6),所述吸尘机构(6)套接在剥漆机构(5)的头部端并位于摆正滑移机构(4)的上方,所述吸尘机构(6)包括吸尘罩(61)、吸尘面板(62)、吸尘接头(63),所述吸尘罩(61)设置为两端开口的中空结构,所述吸尘罩(61)的一端套接在激光剥漆装置(52)的激光射出部位的底部,所述吸尘罩(61)的另一端位于摆正滑移机构(4)的上方,所述吸尘面板(62)的一侧通过合页(621)铰接在吸尘罩(61)的正面底部,所述吸尘面板(62)能相对于吸尘罩(61)正面发生翻转,所述吸尘面板(62)的另一侧与吸尘罩(61)的连接

处设置有磁性吸合装置,所述吸尘接头(63)设有两个并均设置在吸尘罩(61)的背面,所述吸尘接头(63)通过气管与吸尘装置相导通。

5.根据权利要求1所述的一种自动剥漆机,其特征在于:所述摆正滑移机构(8)包括固定支座(81)、承放滑移板(82)、限位块(83)、分板条(84)、推正气缸(85)、滑轮座(86)、滑轮(87)、滑移板块(88)和滑移板块气缸(89),所述承放滑移板(82)通过固定支座(81)设置在上料输送线(2)和下料输送线(3)之间,所述承放滑移板(82)呈E字形结构,所述承放滑移板(82)的一端与上料输送线(2)的顶部面保持齐平,所述承放滑移板(82)的另一端开设有间隔设置的两个开口槽(821)并与下料输送线(3)的顶部面保持齐平,所述限位块(83)与推正气缸(85)相对设置并位于固定模版(82)靠近上料输送线(2)的一侧,所述分板条(84)位于两个开口槽(821)的中部,所述分板条(84)靠近上料输送线(2)的头部端呈尖头设置,所述滑移板块气缸(89)固定设置在承放滑移板(82)的底部,所述滑移板块(88)的一侧成型设有向上折弯的两个滑移片(881),所述滑移板块(88)的另一侧与滑移板块气缸(89)传动连接,所述两个滑移片(881)分别位于各自对应的两个开口槽(821)之间并均朝向下料输送线(3),所述滑轮座(86)设有四个并分别两两相对设置在两个开口槽(821)的两侧,所述滑轮(87)分别可转动地设置在各自对应的滑轮座(86)上并伸出对应的滑轮座(86)。

6.根据权利要求5所述的一种自动剥漆机,其特征在于:还包括固定条(21),所述固定条(21)的两端分别与上料输送线(2)的顶部面两侧固定连接,所述固定条(21)与分板条(84)均处于同一中轴线上,所述固定条(21)与上料输送线(2)的输送面板之间设有供治具板通过的间隙。

7.根据权利要求6所述的一种自动剥漆机,其特征在于:所述移送机构(7)包括移送支撑架(71)、平移驱动装置(72)、升降驱动装置(73)、移送推块(74),所述移动支撑架(71)的两侧垂直设置在上料输送线(2)和下料输送线(3)的两外侧,所述平移驱动装置(72)固定设置在移动支撑架(71)的顶部面,所述升降驱动模组(73)与平移驱动装置(72)的输出部位传动连接,所述移送推块(74)与升降驱动模组(73)的输出部位传动连接,所述移送推块(74)呈水平条形结构设置且其底面中部向上凹设有供固定条(21)穿过的避位槽(741),所述平移驱动装置(72)能够带动升降驱动模组(73)在上料输送线(2)和摆正滑移机构(4)的上方来回移动,进而带动移送推块(74)在上料输送线(2)和摆正滑移机构(4)的上方来回移动。

8.根据权利要求1所述的一种自动剥漆机,其特征在于:所述清除废料机构(9)包括毛刷支架(91)、毛刷(92)、毛刷轮轴(93)、毛刷旋转电机(94),所述毛刷支架(91)分别设置在下料输送线(3)的两侧,所述毛刷(92)通过毛刷轮轴(93)可转动地设置在上两侧毛刷支架(91)上,所述毛刷旋转电机(94)固定设置在一侧毛刷支架(91)的外侧,所述毛刷轮轴(93)的一端与毛刷旋转电机(94)的输出轴传动连接。

一种自动剥漆机

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化设备技术领域,更具体地说,是涉及一种自动剥漆机。

背景技术

[0002] 在电感元件的生产过程中,电感元件包漆后需要使用激光进行局部剥漆,剥漆后才能使电阻或者电容元件能够具有焊接的端子,激光剥漆是使用高能量密度的激光对工件进行照射,使其表层材料汽化以达到剥漆的效果,但在剥漆前电感需要进行规整的排布处理,一般是由人工进行电感的摆放和排齐工作,由于电感的尺寸较小以及需要使用较为复杂的治具板,无法快速摆放排齐所有电感,劳动强度较高,处理效率低下,导致了现有的剥漆机的生产效率较低,人工干预较多,生产成本较高,无法满足企业的大规模生产的需求。

[0003] 如中国专利号CN215870182U公开了一种激光剥漆剥皮装置,包括设置在机座上的激光发生器和翻转运输机构,激光发生器设在翻转运输机构上方,翻转运输机构包括第一翻转部、剥漆部和第二翻转部,剥漆部处于第一翻转部与第二翻转部之间,第一翻转部前方设有进料轨道,第二翻转部后方设有出料运输机构,该专利通过翻转电感线圈对其引脚进行剥漆,但在电感线圈进行翻转的同时,电感线圈的排布位置容易因晃动而混乱,不便于激光发生器进行精准的剥漆工作,剥漆位置容易出现较大偏差,从而影响剥漆效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的上述缺陷,提供一种可实现电感元件的自动送料、自动矫正整平、自动移送、自动摆正剥漆、自动滑移下料和自动除尘的自动剥漆机。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种自动剥漆机,包括机台、用于移送治具板的上料输送线和下料输送线,用于将治具板上的电感进行矫正排齐的矫正排齐机构,用于对治具板上的电感进行激光剥漆的剥漆机构,用于带动治具板平移的移送机构,用于将治具板摆正并滑移的摆正滑移机构,用于清除治具板上的粉尘及废屑的清除废料机构,所述上料输送线、移送机构、剥漆机构、摆正滑移机构和下料输送线均位于机台的顶部,所述上料输送线和下料输送线分别横向平行设置,所述矫正排齐机构设置在上料输送线的两侧并位于治具板的输送路径上,所述摆正滑移机构位于上料输送线和下料输送线之间,所述摆正滑移机构的入料端与上料输送线相对接,所述摆正滑移机构的出料端与下料输送线相对接,所述移送机构纵向设置在上料输送线和下料输送线的上方并可移动地设置在上料输送线和摆正滑移机构之间,所述剥漆机构位于下料输送线的一侧,所述剥漆机构的头部端朝下设置在摆正滑移机构的上方,所述清除废料机构设置在下料输送线上并位于治具板的输送路径上。

[0006] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0007] 本发明的结构简单、新颖,设计合理,设置有用于移送治具板的上料输送线和下料输送线,用于将治具板上的电感进行矫正排齐的矫正排齐机构,用于对治具板上的电感进行激光剥漆的剥漆机构,用于带动治具板平移的移送机构,用于将治具板摆正并滑移的摆

正滑移机构,用于清除治具板上的粉尘及废屑的清除废料机构,可实现电感元件的自动送料、自动矫正整平、自动移送、自动摆正剥漆、自动滑移下料和自动除尘作业,其自动化程度高,提高了生产效率,降低了操作人员的劳动强度,减少了生产成本,能够满足企业大规模的生产需求。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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。

[0009] 图1是本发明实施例提供的结构示意图;

[0010] 图2是本发明实施例提供的部分结构示意图;

[0011] 图3是本发明实施例提供的部分结构放大示意图;

[0012] 图4是本发明实施例提供的上料输送线和矫正排齐机构的结构示意图;

[0013] 图5是本发明实施例提供的矫正排齐机构的结构示意图一;

[0014] 图6是本发明实施例提供的的矫正排齐机构的结构示意图二;

[0015] 图7是本发明实施例提供的移送机构的结构示意图;

[0016] 图8是本发明实施例提供的剥漆机构和吸尘机构的结构示意图一;

[0017] 图9是本发明实施例提供的剥漆机构和吸尘机构的结构示意图二;

[0018] 图10是本发明实施例提供的摆正滑移机构的结构示意图;

[0019] 图11是本发明实施例提供的摆正滑移机构的爆炸示意图;

[0020] 图12是本发明实施例提供的清除废料机构的放大示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 请参考图1,本发明的实施例提供了一种自动剥漆机,包括机台1、用于移送治具板的上料输送线2和下料输送线3,用于将治具板上的电感进行矫正排齐的矫正排齐机构4,用于对治具板上的电感进行激光剥漆的剥漆机构5,用于吸收并处理剥漆时产生的废料和扬尘的吸尘机构6,用于带动治具板平移的移送机构7,用于将治具板摆正并滑移的摆正滑移机构8,用于清除治具板上的粉尘及废屑的清除废料机构9等部件,下面结合附图对本实施例各个组成部分进行详细说明。

[0023] 如图1至图3所示,上料输送线1、移送机构7、剥漆机构5、摆正滑移机构8和下料输送线3均可以位于机台1的顶部,上料输送线2和下料输送线3分别横向平行设置,矫正排齐机构4设置在上料输送线2的两侧并位于治具板的输送路径上,摆正滑移机构4位于上料输送线2和下料输送线3之间,摆正滑移机构4的入料端与上料输送线2相对接,摆正滑移机构4的出料端与下料输送线3相对接,移送机构7纵向设置在上料输送线2和下料输送线3的上方

并可移动地设置在上料输送线2和摆正滑移机构4之间,剥漆机构5位于下料输送线3的一侧,剥漆机构5的头部端朝下设置在摆正滑移机构4的上方,清除废料机构9设置在下料输送线3上并位于治具板的输送路径上。

[0024] 如图4至图6所示,矫正排齐机构4可以包括治具推板41、矫正推块42、整平压板43、推板平移气缸44、矫正推块气缸45,整平压板气缸46、排齐安装座47、推出块48和推出气缸49,排齐安装座47固定设置在上料输送线2的一侧,排齐安装座47靠近上料输送线2的一侧开设有供治具板置入的容置槽471,容置槽471的开口端与上料输送线2相对接并与其顶部面保持齐平,推板平移气缸44通过气缸安装架441纵向设置在上料输送线2的上方,治具推板41通过推板连接块411与推板平移气缸44的输出部位传动连接,治具推板41与排齐安装座47相对设置并位于上料输送线2的另一侧,矫正推块气缸45固定设置在治具推板41的顶部面上,矫正推块42朝下设置并与矫正推块气缸45的输出轴传动连接,矫正推块42的底部有用于与治具板凹槽相对应的矫正排齿421,整平压板气缸46垂直设置在排齐安装座47的上方,整平压板43与整平压板气缸46的输出轴传动连接并位于容置槽471的上方,推出气缸49固定设置在排齐安装座47的顶部面上,推出块48与推出气缸49的输出轴传动连接,推出块48呈凸形结构设置,推出块48的伸出部分向下伸入容置槽471中。

[0025] 如图7所示,移送机构7可以包括移送支撑架71、平移驱动装置72、升降驱动装置73、移送推块74,移动支撑架71的两侧垂直设置在上料输送线2和下料输送线3的两外侧,平移驱动装置72固定设置在移动支撑架71的顶部面,升降驱动模组73与平移驱动装置72的输出部位传动连接,移送推块74与升降驱动模组73的输出部位传动连接,移送推块74呈水平条形结构设置且其底面中部向上凹设有供固定条穿过的避位槽741,平移驱动装置72能够带动升降驱动模组73在上料输送线2和摆正滑移机构4的上方来回移动,进而带动移送推块74在上料输送线2和摆正滑移机构4的上方来回移动。

[0026] 具体而言,平移驱动装置72可以设置为垂直于上料输送线2和下料输送线3的呈Y轴方向布置的平移驱动模组,升降驱动装置73可以设置为呈Z轴方向布置的升降驱动模组或升降气缸,其中,平移驱动模组和升降驱动模组可以采用市面上任意一种平移或升降模组,但是本实施例并不涉及此方面的改进,在此不再赘述。

[0027] 如图8至图9所示,剥漆机构5可以包括剥漆升降装置51和激光剥漆装置52,剥漆升降装置51垂直设置在下料输送线3的一侧,激光剥漆装置52水平设置在剥漆升降装置51的升降部位上,激光剥漆装置52的激光射出部位位于摆正滑移机构4的上方。其中,剥漆升降装置51可以设置为市面上的手摇升降柱,激光剥漆装置52也可以设为市面上具有视觉定位和激光剥漆功能的视觉剥漆设备。

[0028] 本实施例中,吸尘机构6可以套接在剥漆机构5的头部端并位于摆正滑移机构4的上方,吸尘机构6包括吸尘罩61、吸尘面板62、吸尘接头63,吸尘罩61设置为两端开口的中空结构,吸尘罩61的一端套接在激光剥漆装置52的激光射出部位的底部,吸尘罩61的另一端位于摆正滑移机构4的上方,吸尘面板62的一侧通过合页621铰接在吸尘罩61的正面底部,吸尘面板62能相对于吸尘罩61正面发生翻转,吸尘面板62的另一侧与吸尘罩61的连接处设置有磁性吸合装置,吸尘接头63设有两个并均设置在吸尘罩61的背面,吸尘接头63通过气管与吸尘装置相导通。

[0029] 具体实施时,在剥漆机构5剥漆的同时吸尘机构6能够吸取剥漆时产生的烟雾、废

料和扬尘等排出,净化环境的同时也可以避免操作人员接触到有害气体,提高了操作的安全系数。

[0030] 其中,剥漆升降装置51可带动激光剥漆装置52升降来调整其激光射出部位与处于摆正滑移机构8的剥漆工位上的治具板内电感的间距,从而达到更好的剥漆效果,其中,在调节好激光剥漆装置52的高度后,需一并调节吸尘罩61与摆正滑移机构8的间距。

[0031] 如图10至图11所示,摆正滑移机构8可以包括固定支座81、承放滑移板82、限位块83、分板条84、推正气缸85、滑轮座86、滑轮87、滑移板块88和滑移板块气缸89,承放滑移板82通过固定支座81设置在上料输送线2和下料输送线3之间,承放滑移板82呈E字形结构,承放滑移板82的一端与上料输送线2的顶部面保持齐平,承放滑移板82的另一端开设有间隔设置的两个开口槽821并与下料输送线3的顶部面保持齐平,限位块83与推正气缸85相对设置并位于固定模版82靠近上料输送线2的一侧,分板条84位于两个开口槽821的中部,分板条84靠近上料输送线2的头部端呈尖头设置,滑移板块气缸89固定设置在承放滑移板82的底部,滑移板块88的一侧成型设有向上折弯的两个滑移片881,滑移板块88的另一侧与滑移板块气缸89传动连接,两个滑移片881分别位于各自对应的两个开口槽821之间并均朝向下料输送线3,滑轮座86设有四个并分别两两相对设置在两个开口槽821的两侧,滑轮87分别可转动地设置在各自对应的滑轮座86上并伸出对应的滑轮座86。

[0032] 具体而言,还可以包括固定条21,固定条21的两端分别与上料输送线2的顶部面两侧固定连接,固定条21与分板条84均处于同一中轴线上,固定条21与上料输送线2的输送面板之间设有供治具板通过的间隙。

[0033] 具体实施时,在移送机构7和摆正滑移机构8相互配合工作下,移送机构7的移送推块74能够一次推入两个治具板到摆正滑移机构8的缓存工位上,通过推正气缸85和限位块83推动两个治具板摆正,能够更好地进行接下来的剥漆工作,由移送机构7带动治具板向摆正滑移机构8的出料端方向移动并剥漆,承放滑移板82的滑移部位中部设置有分板条84,分板条84能够将两个治具板分开,再通过移送机构7使其移动至各自相对应的滑移片881上,每个滑轮座86的滑轮87均与各自对应的治具板外侧壁相接触,由滑移板块气缸89带动滑移片881移动同时与滑轮座86配合工作进行剥漆,剥漆完成后再带动两个治具板移送至下料输送线3上,这样实现了双工位同时滑移和剥漆工作,大大提高了生产效率。

[0034] 如图12所示,还包括用于清除治具板上的粉尘及废屑的清除废料机构9,清除废料机构9设置在下料输送线3上并位于治具板的输送路径上,清除废料机构9可以包括毛刷支架91、毛刷92、毛刷轮轴93、毛刷旋转电机94,毛刷支架91分别设置在下料输送线3的两侧,毛刷92通过毛刷轮轴93可转动地设置在上两侧毛刷支架91上,毛刷旋转电机94固定设置在一侧毛刷支架91的外侧,毛刷轮轴93的一端与毛刷旋转电机94的输出轴传动连接。

[0035] 本发明的工作原理如下:

[0036] 装有多个电感的若干个治具板均放置在上料输送线2上,输送至矫正排齐机构4的位置处时,推板平移气缸44带动治具推板41将治具板推入排齐安装座47的容置槽471内,接着矫正推块气缸45带动矫正推块42向着容置槽471的方向移动,矫正推块42底部的矫正排齿421均伸入到治具板上的凹槽中将电感矫正排齐,再由整平压板气缸46带动整平压板43向下移动对电感进行整平,最后再通过推出气缸49带动推出块48将治具板重新推送至上料流水线2上并由其带动输送至移送机构7,当相邻的两个治具板分别移动到上料输送线2的

固定条21的两侧时,移送机构7的移送推块74分别推动两个治具板朝着摆正滑移机构8的入料端移动至缓存工位上,通过推正气缸85和限位块83推动两个治具板摆正,再由移送机构7将其推送至各自相对应的滑移片881上,由滑移板块气缸89带动滑移片881移动的同时与滑轮座86配合工作,通过激光剥漆装置52进行双工位剥漆,剥漆的同时吸尘机构6能够吸取剥漆时产生的烟雾、废料和扬尘等排出,剥漆完成后再由滑移板块气缸89带动滑移片881往下料输送线3的方向移动直至两个治具板滑移至下料输送线3上,通过清除废料机构9的毛刷92将每个治具板上的剩余的废屑及扬尘清扫干净,最后将其送出到下一站工位。

[0037] 综上所述,本发明能够实现电感元件的自动送料、自动矫正整平、自动移送、自动摆正剥漆、自动滑移下料和自动除尘作业,其自动化程度高,提高了生产效率,降低了操作人员的劳动强度,减少了生产成本,能够满足企业大规模的生产需求。

[0038] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

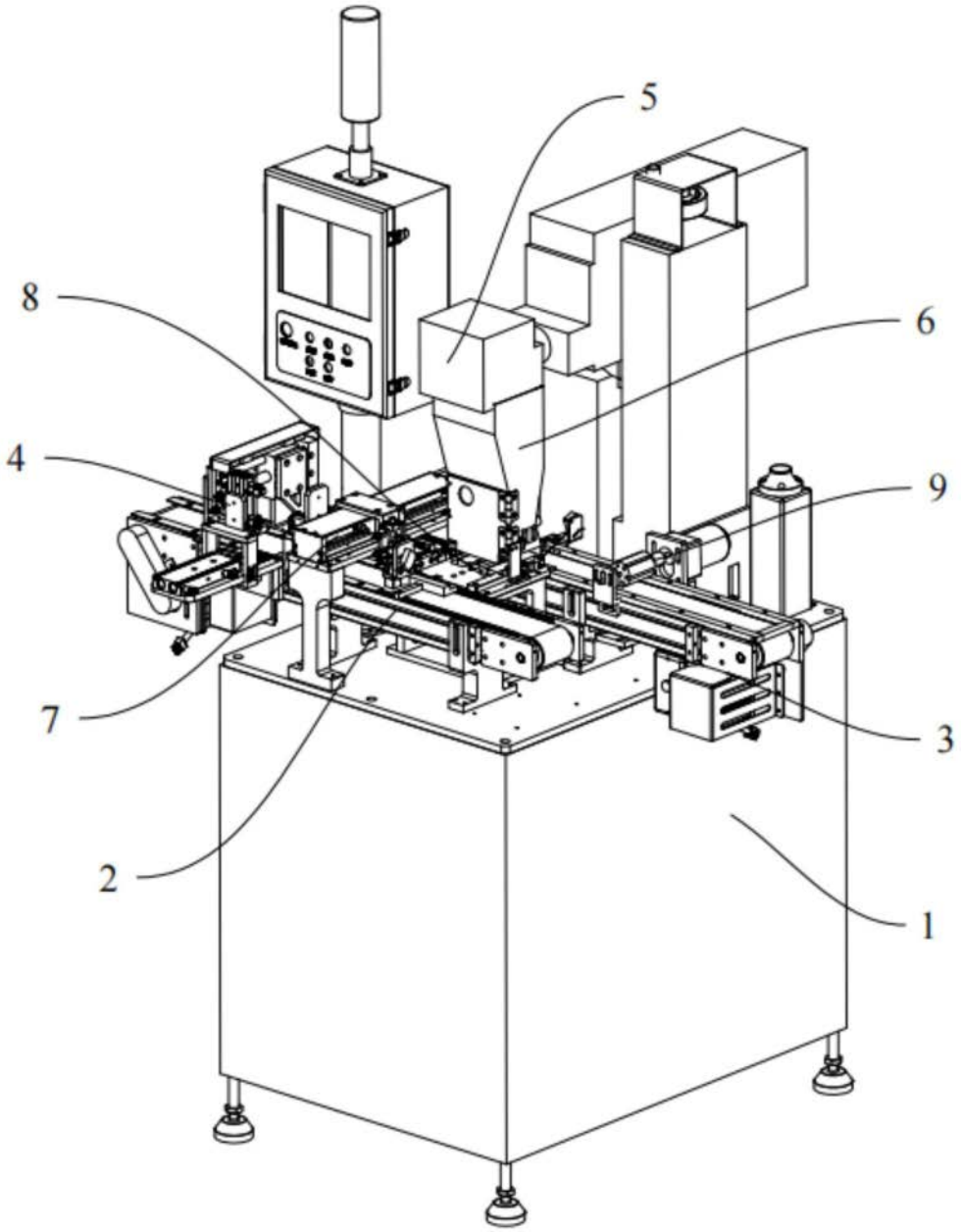


图1

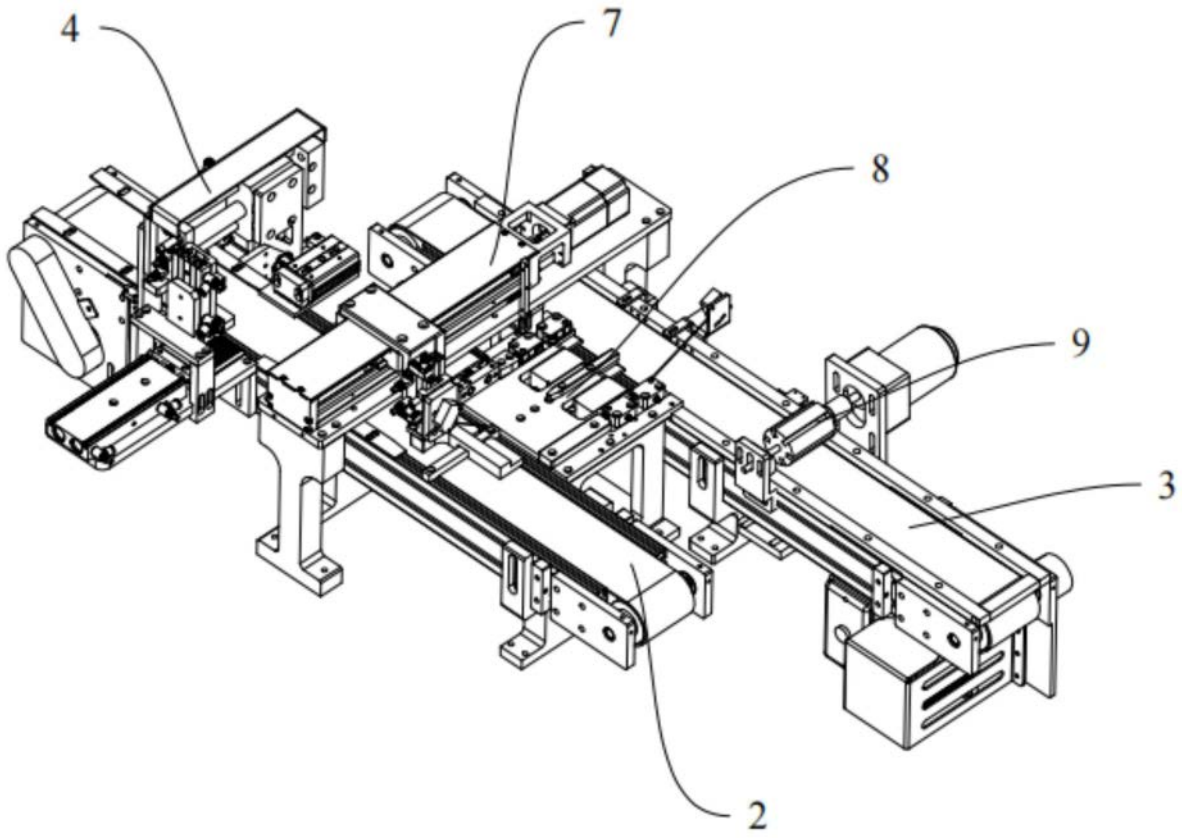


图2

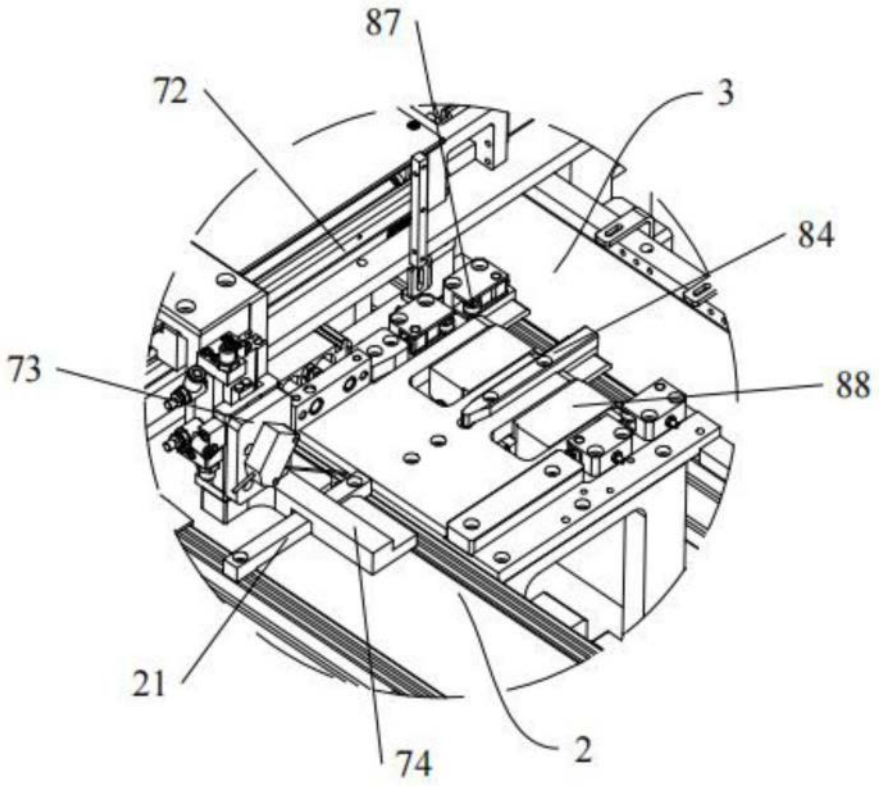


图3

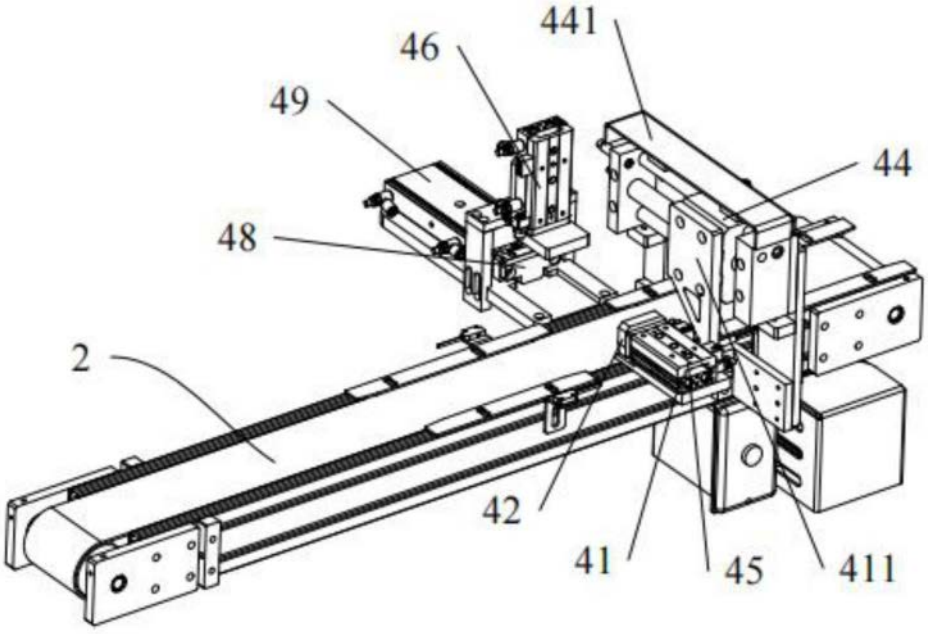


图4

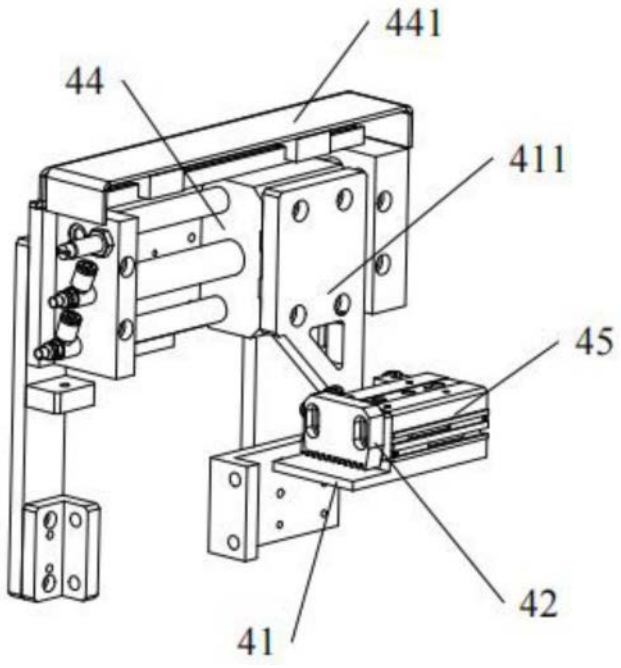


图5

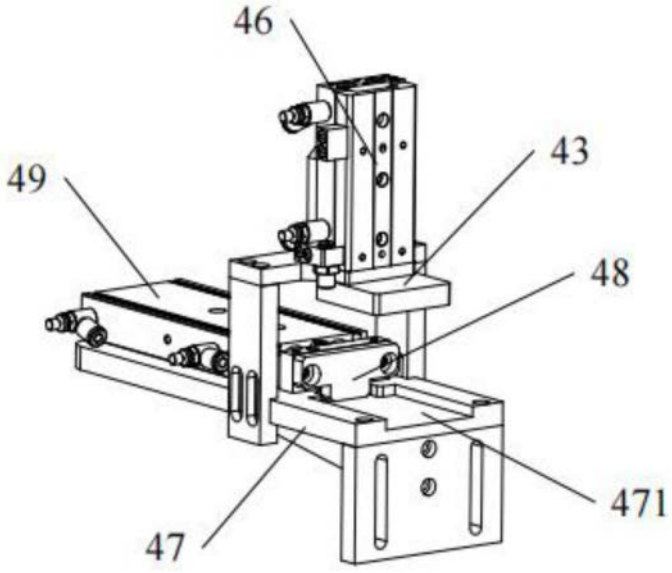


图6

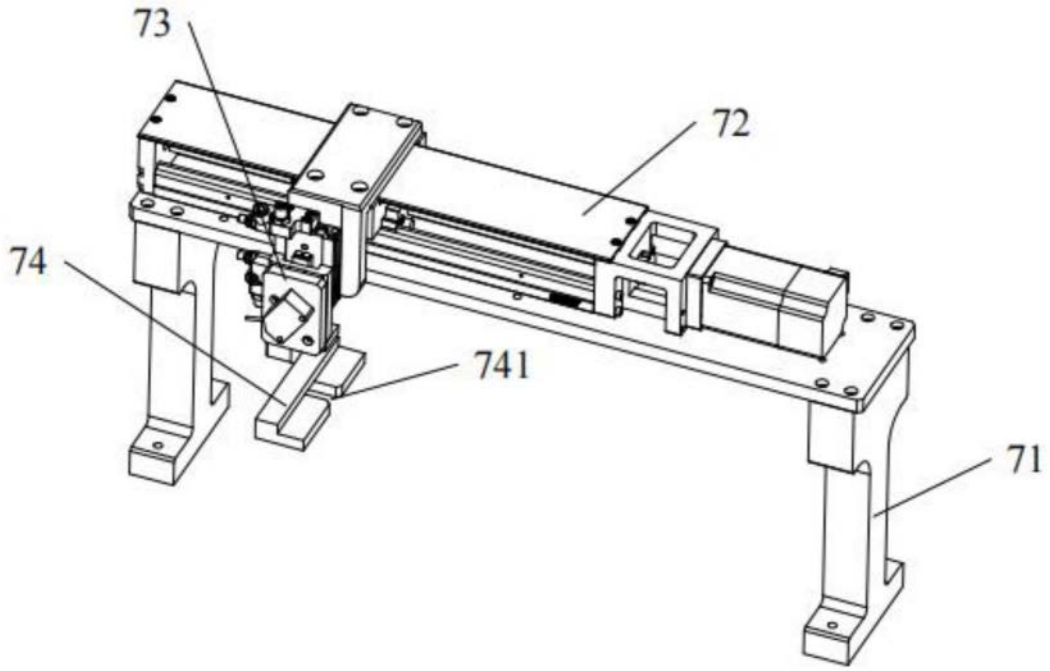


图7

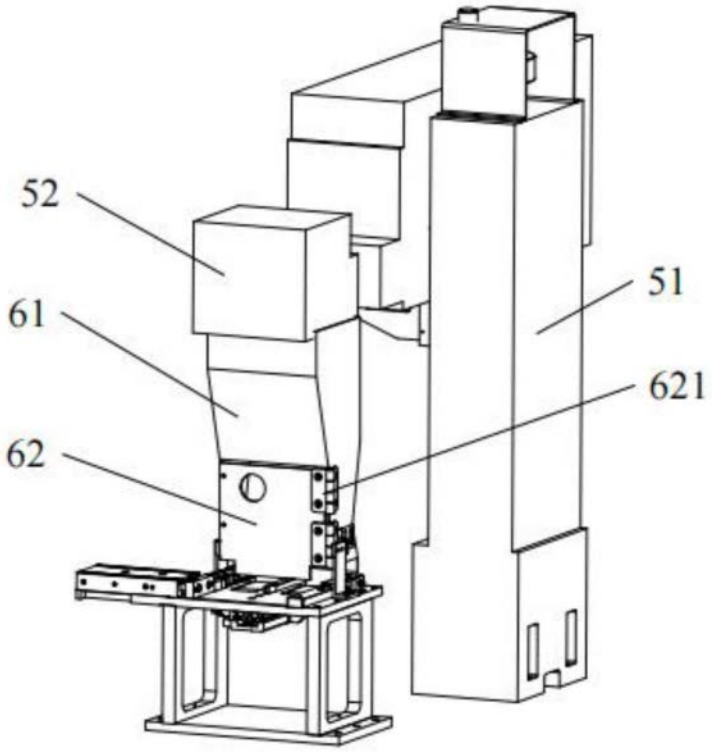


图8

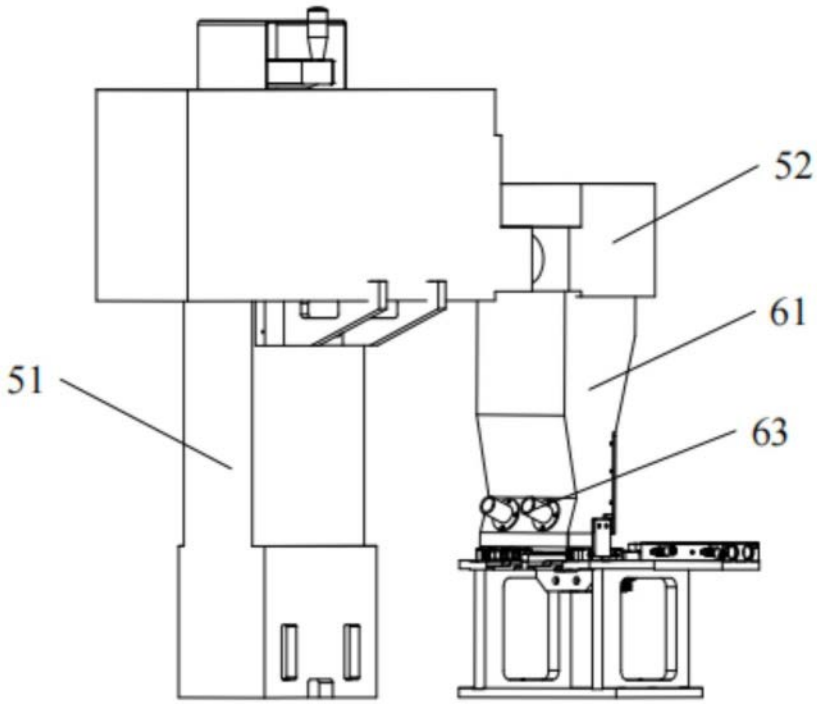


图9

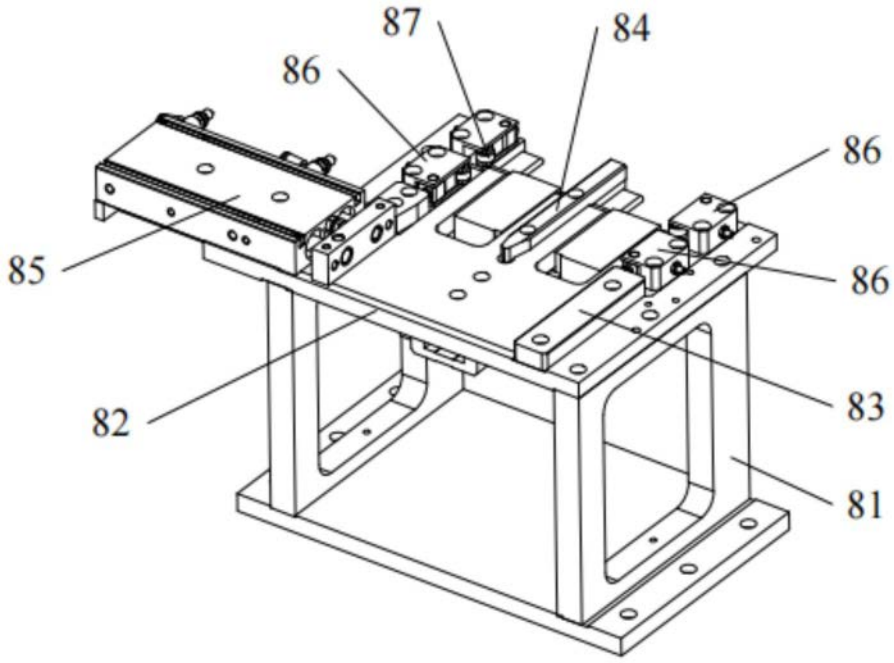


图10

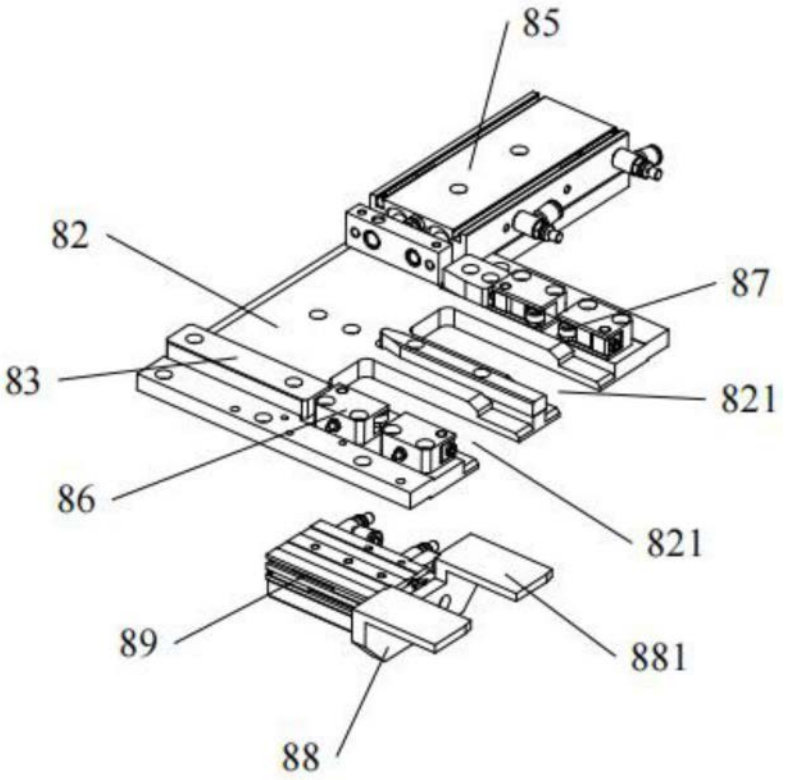


图11

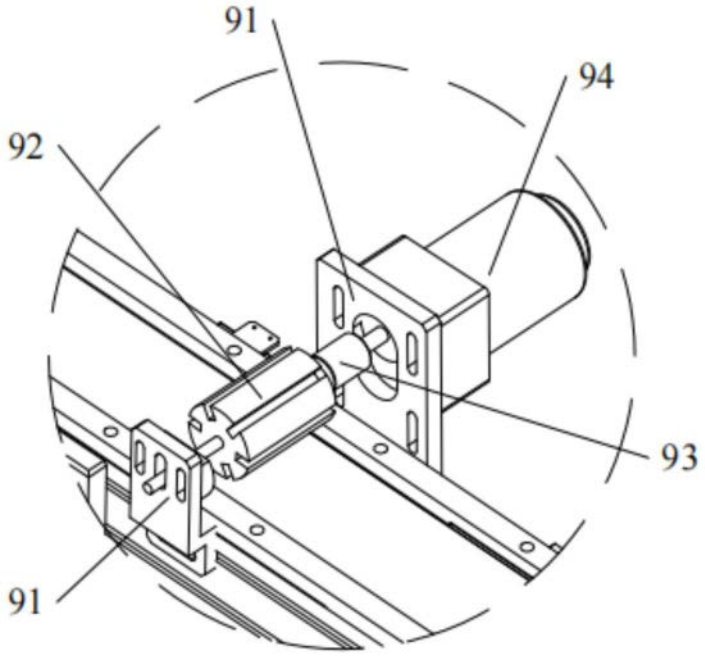


图12