



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104708316 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201510132398. 9

(22) 申请日 2015. 03. 25

(71) 申请人 浙江大学台州研究院

地址 318050 浙江省台州市路桥区珠光街
201 号

(72) 发明人 武建伟 许方富 朱伟 王少剑
金丽丽 李圣荣

(74) 专利代理机构 台州市南方商标专利事务所
(普通合伙) 33225

代理人 白家驹

(51) Int. Cl.

B23P 21/00(2006. 01)

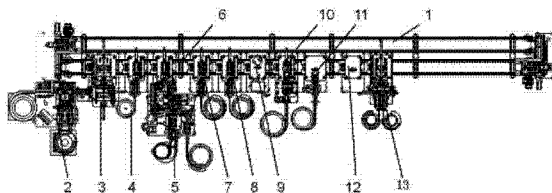
权利要求书6页 说明书14页 附图14页

(54) 发明名称

快开陶瓷阀芯的自动装配系统

(57) 摘要

本发明公开了一种快开陶瓷阀芯的自动装配系统,包括总装流水线,沿总装流水线依次布置有阀体套圈工作台、阀体定向上料工作台、润滑垫圈装配工作台、阀杆套圈工作台、阀杆装配工作台、消声片装配工作台、陶瓷动片装配工作台、涂油密封工作台、陶瓷静片装配工作台、压水圈装配工作台、补压工作台、卡簧装配工作台,各工作台形成相应的工位;总装流水线在运行过程中带动组合夹具依次经过各工位,在各工位上完成装配。本发明能够实现陶瓷阀芯十多个零部件的自动装配,提高陶瓷阀芯的质量稳定性,较低人工成本并提高生产效率。



1. 一种快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:包括总装流水线,总装流水线上设置有组合夹具,组合夹具能够夹紧并定位阀体;沿总装流水线依次布置有阀体套圈工作台、阀体定向上料工作台、润滑垫圈装配工作台、阀杆套圈工作台、阀杆装配工作台、消声片装配工作台、陶瓷动片装配工作台、涂油密封工作台、陶瓷静片装配工作台、压水圈装配工作台、补压工作台、卡簧装配工作台,各工作台形成相应的工位;总装流水线在运行过程中带动组合夹具依次经过各工位,在各工位上完成装配;

阀体套圈工作台实现大密封圈与快开阀体之间的装配;

阀体定向上料工作台对装配有大密封圈的阀体进行定向,使带有大密封圈的阀体按照规定的角度方向定位于组合夹具中;

润滑垫圈装配工作台设置于阀体定向上料工作台之后,将润滑垫圈装配于带有大密封圈的阀体上;

阀杆套圈工作台完成小密封圈装配至快开阀杆并涂油密封;

阀杆套圈工作台与总装流水线之间设置阀杆装配工作台,阀杆装配工作台接收完成小密封圈装配的阀杆并完成阀杆的定向及阀杆与阀体的装配;

消声片装配工作台完成消声片与阀体的装配;

陶瓷动片装配工作台完成陶瓷动片与阀体的装配;

涂油密封工作台完成陶瓷动片的密封;

陶瓷静片装配工作台实现陶瓷静片与阀体的装配;

压水圈装配工作台实现压水圈与阀体的装配;

补压工作台完成补压,得到阀芯;

卡簧装配工作台实现 E 型、M 型两种卡簧与阀芯的装配。

2. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述总装流水线包括第一单流水线、第二单流水线、流水线支架、夹具转移机构、组合夹具,两个单流水线并列设置并通过流水线支架实现支撑;两个单流水线上沿长度方向分布有多个组合夹具,组合夹具用于夹持工件;两个单流水线的两端之间分别设置有夹具转移机构,夹具转移机构能够实现组合夹具在两个单流水线之间的转移。

3. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述阀体套圈工作台包括阀体上料机构、大密封圈上料机构、大密封圈间歇上料机构、撑圈机构、大密封圈装配机构、第一阀体移料机构;大密封圈间歇上料机构的进料端连接大密封圈上料机构的出料端,大密封圈间歇上料机构的出料端连接撑圈机构;撑圈机构的一侧设置大密封圈装配机构;大密封圈装配机构的一侧设置阀体上料机构,大密封圈装配机构与阀体上料机构之间设置第一阀体移料机构。

4. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述阀体定向上料工作台包括阀体输送机构、第二阀体移料机构、阀体定向机构、阀体定向上料机构、第一夹具开闭机构、第一组合夹具定位机构;阀体输送机构与阀体套圈工作台的工件输出端相连接;阀体输送机构的一侧设置有阀体定向机构;阀体输送机构与阀体定向机构之间设置有第二阀体移料机构;阀体定向机构的一侧设置阀体定向上料机构;阀体定向上料机构对应于总装流水线的阀体定向上料工位;

阀体定向上料工位设置有第一夹具开闭机构,第一夹具开闭机构位于第一单流水线上

对应于阀体定向上料工位的组合夹具的一侧,第一夹具开闭机构控制该工位组合夹具的开闭;

阀体定向上料工位还设置有第一组合夹具定位机构,第一组合夹具定位机构位于该工位组合夹具的下部,第一组合夹具定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

5. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述润滑垫圈装配工作台包括润滑垫圈上料机构、润滑垫圈分料机构、润滑垫圈装配机构、第二组合夹具定位机构;

润滑垫圈上料机构的出料端连接润滑垫圈分料机构,润滑垫圈分料机构的一侧设置润滑垫圈装配机构;润滑垫圈装配机构对应于总装流水线的润滑垫圈装配工位;

润滑垫圈装配工位设置有第二组合夹具定位机构,第二组合夹具定位机构位于第一流水线上对应于润滑垫圈装配工位的组合夹具的下部,第二组合夹具定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

6. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述阀杆套圈工作台包括阀杆上料机构、阀杆间歇上料机构、小密封圈上料机构、小密封圈分料机构、小密封圈撑圈机构、小密封圈移圈机构、小密封圈装配机构、第一阀杆移料机构、涂油机构、第二阀杆移料机构、阀杆套圈操作台;

阀杆套圈操作台上并列设置有阀杆间歇上料机构和小密封圈分料机构;阀杆间歇上料机构的进料端连接阀杆上料机构的出料端,阀杆间歇上料机构的出料端设置小密封圈装配机构;阀杆间歇上料机构与小密封圈装配机构之间设置第一阀杆移料机构;

小密封圈分料机构的进料端连接小密封圈上料机构的出料端,小密封圈分料机构的出料端设置小密封圈撑圈机构,小密封圈分料机构与小密封圈撑圈机构之间设置小密封圈移圈机构;

小密封圈装配机构的一侧设置涂油机构;小密封圈装配机构与涂油机构之间设置第二阀杆移料机构。

7. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述阀杆装配工作台包括阀杆定向机构、阀杆装配机构、第三组合夹具定位机构;阀杆装配机构对应于总装流水线的阀杆装配工位;阀杆装配工位设置有第三组合夹具定位机构,第三组合夹具定位机构位于第一流水线上对应于阀杆装配工位的组合夹具的下部,第三组合夹具定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

8. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述消声片装配工作台包括消声片上料机构、消声片分料机构、消声片装配机构、第四夹具组合定位机构;消声片分料机构设置于消声片上料机构的出料端,消声片分料机构的一侧设置消声片装配机构;消声片装配机构对应于总装流水线的消声片装配工位;

消声片装配工位设置有第四夹具组合定位机构,第四夹具组合定位机构位于第一流水线上对应于消声片装配工位的组合夹具的一侧,第四夹具组合定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

9. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统,其特征在于:所述陶瓷动片装配工作台包括动片上料机构、动片分料机构、动片装配机构、第五夹具组合定位机构;动片上料机构的出料端设置动片分料机构,动片分料机构的一侧设置动片装配机构,动片装

配机构对应于总装流水线的动片装配工位；动片装配工位设置有第五夹具组合定位机构，第五夹具组合定位机构位于第一单流水线上对应于动片装配工位的组合夹具的一侧，第五夹具组合定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

10. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统，其特征在于：所述涂油密封工作台包括涂油执行机构、第六夹具组合定位机构；涂油执行机构对应于总装流水线的涂油密封工位；涂油密封工位设置有第六夹具组合定位机构，第六夹具组合定位机构位于第一单流水线上对应于涂油密封工位的组合夹具的一侧，第六夹具组合定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

11. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统，其特征在于：所述陶瓷静片装配工作台包括静片送料机构、静片翻转上料机构、静片定向机构、静片移料机构、静片装配机构、静片清洁机构、第七夹具组合定位机构；静片送料机构的出料端连接静片翻转上料机构的进料端，静片翻转上料机构的出料端一侧设置静片定向机构；

静片翻转上料机构与静片定向机构之间设置静片移料机构；

静片定向机构的一侧设置静片装配机构；

静片装配机构上设置有静片清洁机构；

静片装配机构对应于总装流水线的静片装配工位；静片装配工位设置有第七夹具组合定位机构，第七夹具组合定位机构位于第一单流水线上对应于静片装配工位的组合夹具的一侧，第七夹具组合定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

12. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统，其特征在于：所述压水圈装配工作台包括压水圈上料机构、压水圈分料机构、压水圈回转送料机构、压水圈装配机构、第八夹具组合定位机构；

压水圈上料机构的出料端连接压水圈分料机构的进料端，压水圈分料机构的出料端设置压水圈装配机构，压水圈分料机构与压水圈装配机构之间设置压水圈回转送料机构；

压水圈装配机构对应于总装流水线的压水圈装配工位；压水圈装配工位设置有第八夹具组合定位机构，第八夹具组合定位机构位于第一单流水线上对应于压水圈装配工位的组合夹具的一侧，第八夹具组合定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

13. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统，其特征在于：所述补压工作台包括补压执行机构、第九夹具组合定位机构；补压执行机构对应于总装流水线的补压工位；补压工位设置有第九夹具组合定位机构，第九夹具组合定位机构位于第一单流水线上对应于补压工位的组合夹具的一侧，第九夹具组合定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位。

14. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统，其特征在于：所述卡簧装配工作台包括阀芯下料模块和卡簧装配模块，阀芯下料模块将完成内部零部件装配的阀芯从总装流水线上运送至卡簧装配模块；

阀芯下料模块包括阀芯下料机构，阀芯下料机构对应于总装流水线的阀芯下料工位；阀芯下料工位设置有第二夹具开闭机构，第二夹具开闭机构位于第一单流水线上对应于阀芯下料工位的组合夹具的一侧，第二夹具开闭机构控制该工位组合夹具的开闭；

阀芯下料工位还设置有第十组合夹具定位机构，第十组合夹具定位机构位于该工位组合夹具的下部，第十夹具组合定位机构实现对该工位组合夹具的夹持定位；

卡簧装配模块包括阀芯移料机构、E 型卡簧上料机构、M 型卡簧上料机构、E 型卡簧装配机构、M 型卡簧装配机构、阀芯下压机构、成品出料机构；

阀芯下料机构的出料端设置阀芯移料机构，阀芯移料机构接收阀芯并将其送至 E 型卡簧装配机构或 M 型卡簧装配机构；阀芯移料机构的上方设置阀芯下压机构，阀芯下压机构用于压紧定位待装配阀芯以便装配；

E 型卡簧上料机构的出料端设置 E 型卡簧装配机构，M 型卡簧上料机构的出料端设置 M 型卡簧装配机构；

E 型卡簧装配机构和 M 型卡簧装配机构的一侧设置成品出料机构。

15. 根据权利要求 1 所述的快开陶瓷阀芯的自动装配系统，其特征在于：所述自动装配系统的装配方法包括以下步骤：

第一步，阀体套圈工作台的阀体上料机构和大密封圈上料机构分别实现快开阀体、大密封圈的自动上料；

大密封圈上料机构将大密封圈输送给大密封圈间歇上料机构，大密封圈间歇上料机构将大密封圈有序送至撑圈机构，大密封圈在撑圈机构被撑大，等待装配；

阀体上料机构将待装配的快开阀体输送给第一阀体移料机构，第一阀体移料机构抓取快开阀体送至大密封圈装配机构等待装配；

大密封圈装配机构抓取待装配的大密封圈并完成其与快开阀体的装配；第一阀体移料机构抓取完成大密封圈装配的阀体并将其送至阀体定向上料工作台的阀体输送机构上；

第二步，总装流水线带动组合夹具运动至阀体定向上料工位后，第一组合夹具定位机构对处于阀体定向上料工位的组合夹具进行夹持定位；

阀体定向上料工作台的第二阀体移料机构从阀体输送机构抓取阀体并将阀体输送至阀体定向机构中，阀体定向机构通过机械定向及传感器实现阀体的定向；

阀体定向上料机构从阀体定向机构抓取完成定向的阀体并将其送至组合夹具；第一夹具开闭机构控制组合夹具的开闭，完成对阀体的装夹；之后，使第一组合夹具定位机构松开对阀体定向上料工位的组合夹具的夹持，夹持有阀体的组合夹具在总装流水线的带动下运动至下一个工位；

第三步，润滑垫圈装配工作台的润滑垫圈上料机构将润滑垫圈输送给润滑垫圈分料机构，润滑垫圈分料机构将润滑垫圈间歇输送给润滑垫圈装配机构，润滑垫圈装配机构抓取润滑垫圈并将其装配至处于润滑垫圈装配工位的组合夹具所夹持的阀体中；之后，使第二组合夹具定位机构松开对润滑垫圈装配工位的组合夹具的夹持，组合夹具在总装流水线的带动下运动至下一个工位；

第四步，阀杆套圈工作台的阀杆上料机构实现阀杆的自动连续上料，阀杆间歇上料机构实现阀杆的分料间歇有序上料；第一阀杆移料机构抓取阀杆间歇上料机构的出料端的阀杆，将阀杆有序送至小密封圈装配机构；

小密封圈上料机构实现小密封圈的自动连续上料；小密封圈分料机构实现小密封圈的分料；小密封圈移圈机构从小密封圈分料机构抓取经过分料的小密封圈并将其送至小密封圈撑圈机构完成撑圈以便于装配；之后，小密封圈移圈机构将完成撑圈的小密封圈送至小密封圈装配机构，小密封圈装配机构实现阀杆套圈工作；

之后，第一阀杆移料机构抓取完成套圈的阀杆，将阀杆送至涂油机构进行涂油；第二阀

杆移料机构抓取完成涂油的阀杆并将其运送至阀杆装配工作台的阀杆定向机构；

第五步,总装流水线将夹持有阀体的组合夹具输送至阀杆装配工位,第三组合夹具定位机构对该工位组合夹具进行夹持定位;阀杆装配工作台的阀杆定向机构通过机械定向及传感器实现阀杆的定向,阀杆装配机构从阀杆定向机构抓取定向后的阀杆并完成阀杆与阀体的装配;之后,第三组合夹具定位机构松开组合夹具,组合夹具在总装流水线的带动下运动直至下一个工位;

第六步,消声片装配工作台的消声片上料机构实现消声片的自动上料;消声片分料机构将连续自动上料的消声片分隔成一个个单独个体分别上料,等待装配;

总装流水线将夹持有阀体的组合夹具输送至消声片装配工位,第四夹具组合定位机构对该工位组合夹具进行夹持定位;消声片装配机构从消声片分料机构抓取分料后的消声片并将其安装进阀体;之后,第四夹具组合定位机构松开组合夹具,组合夹具在总装流水线的带动下运动直至下一个工位;

第七步,陶瓷动片装配工作台的动片上料机构实现动片的自动上料;动片分料机构将连续自动上料的动片分隔成一个个单独个体分别上料,等待装配;

总装流水线将夹持有阀体的组合夹具输送至动片装配工位,第五夹具组合定位机构对该工位组合夹具进行夹持定位;动片装配机构从动片分料机构抓取分料后的动片并将其安装进阀体;之后,第五夹具组合定位机构松开组合夹具,组合夹具在总装流水线的带动下运动直至下一个工位;

第八步,总装流水线将夹持有阀体的组合夹具输送至涂油密封工位,第六夹具组合定位机构对该工位组合夹具进行夹持定位;涂油密封工作台的涂油执行机构对组合夹具所夹持的阀体进行清洁及涂油密封工作;之后,第六夹具组合定位机构松开组合夹具,组合夹具在总装流水线的带动下运动直至下一个工位;

第九步,陶瓷静片装配工作台的静片送料机构实现静片的自动上料;静片翻转上料机构翻转静片使静片的光洁面朝下;静片移料机构将光洁面朝下的静片从静片翻转上料机构输送至静片定向机构,静片定向机构通过机械定向及传感器实现静片的精准定向;

总装流水线将夹持有阀体的组合夹具输送至静片装配工位,第七夹具组合定位机构对该工位组合夹具进行夹持定位;

静片清洁机构对该工位组合夹具所夹持的阀体进行清洁;

静片装配机构从静片定向机构抓取定向后的静片并将其装配至阀体;之后,第七夹具组合定位机构松开组合夹具,组合夹具在总装流水线的带动下运动直至下一个工位;

第十步,压水圈装配工作台的压水圈上料机构实现压水圈的自动上料;压水圈分料机构分离出单个压水圈等待装配;压水圈回转送料机构从压水圈分料机构抓期待装配的压水圈并将其送至压水圈装配机构;

总装流水线将夹持有阀体的组合夹具输送至压水圈装配工位,第八夹具组合定位机构对该工位组合夹具进行夹持定位;

压水圈装配机构与压水圈回转送料机构相互配合完成压水圈与阀体的装配;之后,第八夹具组合定位机构松开组合夹具,组合夹具在总装流水线的带动下运动直至下一个工位;

第十一步,补压工作台的补压执行机构执行阀芯装配指令,完成补压工作;之后,第九

夹具组合定位机构松开组合夹具,组合夹具在总装流水线的带动下运动直至下一个工位;

第十二步,卡簧装配工作台的阀芯下料机构从阀芯下料工位的组合夹具上抓取阀芯将其送至卡簧装配模块;

E型卡簧上料机构、M型卡簧上料机构分别实现E型、M型卡簧的上料;E型卡簧装配机构、M型卡簧装配机构分别实现单个卡簧的分料并将其装配至阀芯;完成装配的阀芯由阀芯移料机构送出至出料工位,成品出料机构设置在出料工位上,抓取成品,实现成品下料。

快开陶瓷阀芯的自动装配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种快开陶瓷阀芯的生产设备,具体涉及一种快开陶瓷阀芯的自动装配系统。

背景技术

[0002] 如图 1 所示,快开陶瓷阀芯 100 包括压水圈 100-1、陶瓷静片 100-2、陶瓷动片 100-3、消声器 100-4、润滑垫圈 100-5、快开阀体 100-6、卡簧 100-7、大密封圈 100-8、快开阀杆 100-9、小密封圈 100-10,阀芯各零部件的装配必须按照一定的顺序和方向。

[0003] 由于快开陶瓷阀芯的构成零件个数较多,个别零件构造较特殊,因此目前均采用手工装配,不仅装配效率较低,而且装配质量受人的因素影响较大;另外由于人工费用成本的增加,也增加了陶瓷阀芯的生产成本。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种快开陶瓷阀芯的自动装配系统,它可以实现陶瓷阀芯十多个零部件的自动装配。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明快开陶瓷阀芯的自动装配系统的技术解决方案为:

包括总装流水线 1,总装流水线 1 上设置有组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 能够夹紧并定位阀体;沿总装流水线 1 依次布置有阀体套圈工作台 2、阀体定向上料工作台 3、润滑垫圈装配工作台 4、阀杆套圈工作台 5、阀杆装配工作台 6、消声片装配工作台 7、陶瓷动片装配工作台 8、涂油密封工作台 9、陶瓷静片装配工作台 10、压水圈装配工作台 11、补压工作台 12、卡簧装配工作台 13,各工作台形成相应的工位;总装流水线 1 在运行过程中带动组合夹具 1-5 依次经过各工位,在各工位上完成装配;阀体套圈工作台 2 实现大密封圈 100-8 与快开阀体 100-6 之间的装配;阀体定向上料工作台 3 对装配有大密封圈的阀体进行定向,使带有大密封圈的阀体按照规定的角度方向定位于组合夹具 1-5 中;润滑垫圈装配工作台 4 设置于阀体定向上料工作台 3 之后,将润滑垫圈装配于带有大密封圈的阀体上;阀杆套圈工作台 5 完成小密封圈 100-10 装配至快开阀杆 100-9 并涂油密封;阀杆套圈工作台 5 与总装流水线 1 之间设置阀杆装配工作台 6,阀杆装配工作台 6 接收完成小密封圈装配的阀杆并完成阀杆的定向及阀杆与阀体的装配;消声片装配工作台 7 完成消声片 100-4 与阀体的装配;陶瓷动片装配工作台 8 完成陶瓷动片 100-3 与阀体的装配;涂油密封工作台 9 完成陶瓷动片的密封;陶瓷静片装配工作台 10 实现陶瓷静片 100-2 与阀体的装配;压水圈装配工作台 11 实现压水圈与阀体的装配;补压工作台 12 完成补压,得到阀芯;卡簧装配工作台 13 实现 E 型、M 型两种卡簧与阀芯的装配。

[0006] 所述总装流水线 1 包括第一单流水线 1-1、第二单流水线 1-2、流水线支架 1-3、夹具转移机构 1-4、组合夹具 1-5,两个单流水线 1-1、1-2 并列设置并通过流水线支架 1-3 实现支撑;两个单流水线 1-1、1-2 上沿长度方向分布有多个组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 用于夹持工件;两个单流水线 1-1、1-2 的两端之间分别设置有夹具转移机构 1-4,夹具转移机构

1-4 能够实现组合夹具 1-5 在两个单流水线 1-1、1-2 之间的转移。

[0007] 所述阀体套圈工作台 2 包括阀体上料机构 2-2、大密封圈上料机构 2-3、大密封圈间歇上料机构 2-4、撑圈机构 2-5、大密封圈装配机构 2-6、第一阀体移料机构 2-7；大密封圈间歇上料机构 2-4 的进料端连接大密封圈上料机构 2-3 的出料端，大密封圈间歇上料机构 2-4 的出料端连接撑圈机构 2-5；撑圈机构 2-5 的一侧设置大密封圈装配机构 2-6；大密封圈装配机构 2-6 的一侧设置阀体上料机构 2-2，大密封圈装配机构 2-6 与阀体上料机构 2-2 之间设置第一阀体移料机构 2-7。

[0008] 所述阀体定向上料工作台 3 包括阀体输送机构 3-1、第二阀体移料机构 3-2、阀体定向机构 3-3、阀体定向上料机构 3-4、第一夹具开闭机构 3-5、第一组合夹具定位机构 3-6；阀体输送机构 3-1 与阀体套圈工作台 2 的工件输出端相连接；阀体输送机构 3-1 的一侧设置有阀体定向机构 3-3；阀体输送机构 3-1 与阀体定向机构 3-3 之间设置有第二阀体移料机构 3-2；阀体定向机构 3-3 的一侧设置阀体定向上料机构 3-4；阀体定向上料机构 3-4 对应于总装流水线 1 的阀体定向上料工位；阀体定向上料工位设置有第一夹具开闭机构 3-5，第一夹具开闭机构 3-5 位于第一单流水线 1-1 上对应于阀体定向上料工位的组合夹具 1-5 的一侧，第一夹具开闭机构 3-5 控制该工位组合夹具 1-5 的开闭；阀体定向上料工位还设置有第一组合夹具定位机构 3-6，第一组合夹具定位机构 3-6 位于该工位组合夹具 1-5 的下部，第一组合夹具定位机构 3-6 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0009] 所述润滑垫圈装配工作台 4 包括润滑垫圈上料机构 4-1、润滑垫圈分料机构 4-2、润滑垫圈装配机构 4-3、第二组合夹具定位机构 4-4；润滑垫圈上料机构 4-1 的出料端连接润滑垫圈分料机构 4-2，润滑垫圈分料机构 4-2 的一侧设置润滑垫圈装配机构 4-3；润滑垫圈装配机构 4-3 对应于总装流水线 1 的润滑垫圈装配工位；润滑垫圈装配工位设置有第二组合夹具定位机构 4-4，第二组合夹具定位机构 4-4 位于第一单流水线 1-1 上对应于润滑垫圈装配工位的组合夹具 1-5 的下部，第二组合夹具定位机构 4-4 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0010] 所述阀杆套圈工作台 5 包括阀杆上料机构 5-1、阀杆间歇上料机构 5-2、小密封圈上料机构 5-3、小密封圈分料机构 5-4、小密封圈撑圈机构 5-5、小密封圈移圈机构 5-6、小密封圈装配机构 5-7、第一阀杆移料机构 5-8、涂油机构 5-9、第二阀杆移料机构 5-10、阀杆套圈操作台 5-11；阀杆套圈操作台 5-11 上并列设置有阀杆间歇上料机构 5-2 和小密封圈分料机构 5-4；阀杆间歇上料机构 5-2 的进料端连接阀杆上料机构 5-1 的出料端，阀杆间歇上料机构 5-2 的出料端设置小密封圈装配机构 5-7；阀杆间歇上料机构 5-2 与小密封圈装配机构 5-7 之间设置第一阀杆移料机构 5-8；小密封圈分料机构 5-4 的进料端连接小密封圈上料机构 5-3 的出料端，小密封圈分料机构 5-4 的出料端设置小密封圈撑圈机构 5-5，小密封圈分料机构 5-4 与小密封圈撑圈机构 5-5 之间设置小密封圈移圈机构 5-6；小密封圈装配机构 5-7 的一侧设置涂油机构 5-9；小密封圈装配机构 5-7 与涂油机构 5-9 之间设置第二阀杆移料机构 5-10。

[0011] 所述阀杆装配工作台 6 包括阀杆定向机构 6-1、阀杆装配机构 6-2、第三组合夹具定位机构 6-3；阀杆装配机构 6-2 对应于总装流水线 1 的阀杆装配工位；阀杆装配工位设置有第三组合夹具定位机构 6-3，第三组合夹具定位机构 6-3 位于第一单流水线 1-1 上对应于阀杆装配工位的组合夹具 1-5 的下部，第三组合夹具定位机构 6-3 实现对该工位组合夹具

1-5 的夹持定位。

[0012] 所述消声片装配工作台 7 包括消声片上料机构 7-1、消声片分料机构 7-2、消声片装配机构 7-3、第四夹具组合定位机构 7-4；消声片分料机构 7-2 设置于消声片上料机构 7-1 的出料端，消声片分料机构 7-2 的一侧设置消声片装配机构 7-3；消声片装配机构 7-3 对应于总装流水线 1 的消声片装配工位；消声片装配工位设置有第四夹具组合定位机构 7-4，第四夹具组合定位机构 7-4 位于第一单流水线 1-1 上对应于消声片装配工位的组合夹具 1-5 的一侧，第四夹具组合定位机构 7-4 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0013] 所述陶瓷动片装配工作台 8 包括动片上料机构 8-1、动片分料机构 8-2、动片装配机构 8-3、第五夹具组合定位机构 8-4；动片上料机构 8-1 的出料端设置动片分料机构 8-2，动片分料机构 8-2 的一侧设置动片装配机构 8-3，动片装配机构 8-3 对应于总装流水线 1 的动片装配工位；动片装配工位设置有第五夹具组合定位机构 8-4，第五夹具组合定位机构 8-4 位于第一单流水线 1-1 上对应于动片装配工位的组合夹具 1-5 的一侧，第五夹具组合定位机构 8-4 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0014] 所述涂油密封工作台 9 包括涂油执行机构 9-1、第六夹具组合定位机构 9-2；涂油执行机构 9-1 对应于总装流水线 1 的涂油密封工位；涂油密封工位设置有第六夹具组合定位机构 9-2，第六夹具组合定位机构 9-2 位于第一单流水线 1-1 上对应于涂油密封工位的组合夹具 1-5 的一侧，第六夹具组合定位机构 9-2 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0015] 所述陶瓷静片装配工作台 10 包括静片送料机构 10-1、静片翻转上料机构 10-2、静片定向机构 10-3、静片移料机构 10-4、静片装配机构 10-5、静片清洁机构 10-6、第七夹具组合定位机构 10-7；静片送料机构 10-1 的出料端连接静片翻转上料机构 10-2 的进料端，静片翻转上料机构 10-2 的出料端一侧设置静片定向机构 10-3；静片翻转上料机构 10-2 与静片定向机构 10-3 之间设置静片移料机构 10-4；静片定向机构 10-3 的一侧设置静片装配机构 10-5；静片装配机构 10-5 上设置有静片清洁机构 10-6；静片装配机构 10-5 对应于总装流水线 1 的静片装配工位；静片装配工位设置有第七夹具组合定位机构 10-7，第七夹具组合定位机构 10-7 位于第一单流水线 1-1 上对应于静片装配工位的组合夹具 1-5 的一侧，第七夹具组合定位机构 10-7 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0016] 所述压水圈装配工作台 11 包括压水圈上料机构 11-1、压水圈分料机构 11-2、压水圈回转送料机构 11-3、压水圈装配机构 11-4、第八夹具组合定位机构 11-5；压水圈上料机构 11-1 的出料端连接压水圈分料机构 11-2 的进料端，压水圈分料机构 11-2 的出料端设置压水圈装配机构 11-4，压水圈分料机构 11-2 与压水圈装配机构 11-4 之间设置压水圈回转送料机构 11-3；压水圈装配机构 11-4 对应于总装流水线 1 的压水圈装配工位；压水圈装配工位设置有第八夹具组合定位机构 11-5，第八夹具组合定位机构 11-5 位于第一单流水线 1-1 上对应于压水圈装配工位的组合夹具 1-5 的一侧，第八夹具组合定位机构 11-5 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0017] 所述补压工作台 12 包括补压执行机构 12-1、第九夹具组合定位机构 12-2；补压执行机构 12-1 对应于总装流水线 1 的补压工位；补压工位设置有第九夹具组合定位机构 12-2，第九夹具组合定位机构 12-2 位于第一单流水线 1-1 上对应于补压工位的组合夹具 1-5 的一侧，第九夹具组合定位机构 12-2 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0018] 所述卡簧装配工作台 13 包括阀芯下料模块和卡簧装配模块，阀芯下料模块将完

成内部零部件装配的阀芯从总装流水线 1 上运送至卡簧装配模块；阀芯下料模块包括阀芯下料机构 13-3，阀芯下料机构 13-3 对应于总装流水线 1 的阀芯下料工位；阀芯下料工位设置有第二夹具开闭机构 13-1，第二夹具开闭机构 13-1 位于第一单流水线 1-1 上对应于阀芯下料工位的组合夹具 1-5 的一侧，第二夹具开闭机构 13-1 控制该工位组合夹具 1-5 的开闭；阀芯下料工位还设置有第十组合夹具定位机构 13-2，第十组合夹具定位机构 13-2 位于该工位组合夹具 1-5 的下部，第十夹具组合定位机构 13-2 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位；卡簧装配模块包括阀芯移料机构 13-4、E 型卡簧上料机构 13-5、M 型卡簧上料机构 13-6、E 型卡簧装配机构 13-7、M 型卡簧装配机构 13-8、阀芯下压机构 13-9、成品出料机构 13-10；阀芯下料机构 13-3 的出料端设置阀芯移料机构 13-4，阀芯移料机构 13-4 接收阀芯并将其送至 E 型卡簧装配机构 13-7 或 M 型卡簧装配机构 13-8；阀芯移料机构 13-4 的上方设置阀芯下压机构 13-9，阀芯下压机构 13-9 用于压紧定位待装配阀芯以便装配；E 型卡簧上料机构 13-5 的出料端设置 E 型卡簧装配机构 13-7，M 型卡簧上料机构 13-6 的出料端设置 M 型卡簧装配机构 13-8；E 型卡簧装配机构 13-7 和 M 型卡簧装配机构 13-8 的一侧设置成品出料机构 13-10。

[0019] 所述自动装配系统的装配方法包括以下步骤：

第一步，阀体套圈工作台 2 的阀体上料机构 2-2 和大密封圈上料机构 2-3 分别实现快开阀体 100-6、大密封圈 100-8 的自动上料；大密封圈上料机构 2-3 将大密封圈 100-8 输送给大密封圈间歇上料机构 2-4，大密封圈间歇上料机构 2-4 将大密封圈 100-8 有序送至撑圈机构 2-5，大密封圈 100-8 在撑圈机构 2-5 被撑大，等待装配；阀体上料机构 2-2 将待装配的快开阀体 100-6 输送给第一阀体移料机构 2-7，第一阀体移料机构 2-7 抓取快开阀体 100-6 送至大密封圈装配机构 2-6 等待装配；大密封圈装配机构 2-6 抓取待装配的大密封圈 100-8 并完成其与快开阀体 100-6 的装配；第一阀体移料机构 2-7 抓取完成大密封圈装配的阀体并将其送至阀体定向上料工作台 3 的阀体输送机构 3-1 上；

第二步，总装流水线 1 带动组合夹具 1-5 运动至阀体定向上料工位后，第一组合夹具定位机构 3-6 对处于阀体定向上料工位的组合夹具 1-5 进行夹持定位；阀体定向上料工作台 3 的第二阀体移料机构 3-2 从阀体输送机构 3-1 抓取阀体并将阀体输送至阀体定向机构 3-3 中，阀体定向机构 3-3 通过机械定向及传感器实现阀体的定向；阀体定向上料机构 3-4 从阀体定向机构 3-3 抓取完成定向的阀体并将其送至组合夹具 1-5；第一夹具开闭机构 3-5 控制组合夹具 1-5 的开闭，完成对阀体的装夹；之后，使第一组合夹具定位机构 3-6 松开对阀体定向上料工位的组合夹具 1-5 的夹持，夹持有阀体的组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动至下一个工位；

第三步，润滑垫圈装配工作台 4 的润滑垫圈上料机构 4-1 将润滑垫圈输送给润滑垫圈分料机构 4-2，润滑垫圈分料机构 4-2 将润滑垫圈间歇输送给润滑垫圈装配机构 4-3，润滑垫圈装配机构 4-3 抓取润滑垫圈并将其装配至处于润滑垫圈装配工位的组合夹具 1-5 所夹持的阀体中；之后，使第二组合夹具定位机构 4-4 松开对润滑垫圈装配工位的组合夹具 1-5 的夹持，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动至下一个工位；

第四步，阀杆套圈工作台 5 的阀杆上料机构 5-1 实现阀杆的自动连续上料，阀杆间歇上料机构 5-2 实现阀杆的分料间歇有序上料；第一阀杆移料机构 5-8 抓取阀杆间歇上料机构 5-2 的出料端的阀杆，将阀杆有序送至小密封圈装配机构 5-7；小密封圈上料机构 5-3 实

现小密封圈的自动连续上料；小密封圈分料机构 5-4 实现小密封圈的分料；小密封圈移圈机构 5-6 从小密封圈分料机构 5-4 抓取经过分料的小密封圈并将其送至小密封圈撑圈机构 5-5 完成撑圈以便于装配；之后，小密封圈移圈机构 5-6 将完成撑圈的小密封圈送至小密封圈装配机构 5-7，小密封圈装配机构 5-7 实现阀杆套圈工作；之后，第一阀杆移料机构 5-8 抓取完成套圈的阀杆，将阀杆送至涂油机构 5-9 进行涂油；第二阀杆移料机构 5-10 抓取完成涂油的阀杆并将其运送至阀杆装配工作台 6 的阀杆定向机构 6-1；

第五步，总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至阀杆装配工位，第三组合夹具定位机构 6-3 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位；阀杆装配工作台 6 的阀杆定向机构 6-1 通过机械定向及传感器实现阀杆的定向，阀杆装配机构 6-2 从阀杆定向机构 6-1 抓取定向后的阀杆并完成阀杆与阀体的装配；之后，第三组合夹具定位机构 6-3 松开组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位；

第六步，消声片装配工作台 7 的消声片上料机构 7-1 实现消声片的自动上料；消声片分料机构 7-2 将连续自动上料的消声片分隔成一个个单独个体分别上料，等待装配；总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至消声片装配工位，第四夹具组合定位机构 7-4 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位；消声片装配机构 7-3 从消声片分料机构 7-2 抓取分料后的消声片并将其安装进阀体；之后，第四夹具组合定位机构 7-4 松开组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位；

第七步，陶瓷动片装配工作台 8 的动片上料机构 8-1 实现动片的自动上料；动片分料机构 8-2 将连续自动上料的动片分隔成一个个单独个体分别上料，等待装配；总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至动片装配工位，第五夹具组合定位机构 8-4 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位；动片装配机构 8-3 从动片分料机构 8-2 抓取分料后的动片并将其安装进阀体；之后，第五夹具组合定位机构 8-4 松开组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位；

第八步，总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至涂油密封工位，第六夹具组合定位机构 9-2 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位；涂油密封工作台 9 的涂油执行机构 9-1 对组合夹具 1-5 所夹持的阀体进行清洁及涂油密封工作；之后，第六夹具组合定位机构 9-2 松开组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位；

第九步，陶瓷静片装配工作台 10 的静片送料机构 10-1 实现静片的自动上料；静片翻转上料机构 10-2 翻转静片使静片的光洁面朝下；静片移料机构 10-4 将光洁面朝下的静片从静片翻转上料机构 10-2 输送至静片定向机构 10-3，静片定向机构 10-3 通过机械定向及传感器实现静片的精准定向；总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至静片装配工位，第七夹具组合定位机构 10-7 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位；静片清洁机构 10-6 对该工位组合夹具 1-5 所夹持的阀体进行清洁，清除静片表面粉尘、油污等，以提高装配质量；静片装配机构 10-5 从静片定向机构 10-3 抓取定向后的静片并将其装配至阀体；之后，第七夹具组合定位机构 10-7 松开组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位；

第十步，压水圈装配工作台 11 的压水圈上料机构 11-1 实现压水圈的自动上料；压水圈分料机构 11-2 分离出单个压水圈等待装配；压水圈回转送料机构 11-3 从压水圈分料机构 11-2 抓取待装配的压水圈并将其送至压水圈装配机构 11-4；总装流水线 1 将夹持有阀体的

组合夹具 1-5 输送至压水圈装配工位,第八夹具组合定位机构 11-5 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位;压水圈装配机构 11-4 与压水圈回转送料机构 11-3 相互配合完成压水圈与阀体的装配;之后,第八夹具组合定位机构 11-5 松开组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位;

第十一步,补压工作台 12 的补压执行机构 12-1 执行阀芯装配指令,完成补压工作;之后,第九夹具组合定位机构 12-2 松开组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位;

第十二步,卡簧装配工作台 13 的阀芯下料机构 13-3 从阀芯下料工位的组合夹具 1-5 上抓取阀芯将其送至卡簧装配模块;E 型卡簧上料机构 13-5、M 型卡簧上料机构 13-6 分别实现 E 型、M 型卡簧的上料;E 型卡簧装配机构 13-7、M 型卡簧装配机构 13-8 分别实现单个卡簧的分料并将其装配至阀芯;完成装配的阀芯由阀芯移料机构 13-4 送出至出料工位,成品出料机构 13-10 设置在出料工位上,抓取成品,实现成品下料。

[0020] 本发明可以达到的技术效果是:

本发明能够实现陶瓷阀芯十多个零部件的自动装配,提高陶瓷阀芯的质量稳定性,降低人工成本并提高生产效率。

[0021] 本发明在整个工作循环中,利用气缸、直线导轨使机构运动更加精确,采用传感器检测零部件的有无、是否到位、定位是否准确,并将信号传送至控制器,控制器发出指令,各工作台按照指令运行,实现闭环控制。

附图说明

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:

图 1 是快开陶瓷阀芯的分解示意图;

图 2 是本发明快开陶瓷阀芯的自动装配系统的示意图;

图 3 是本发明的总装流水线的示意图;

图 4 是图 3 的俯视图;

图 5 是本发明的阀体套圈工作台的示意图;

图 6 是图 5 的俯视图;

图 7 是本发明的阀体定向上料工作台的示意图;

图 8 是图 7 的俯视图;

图 9 是本发明的润滑垫圈装配工作台的示意图;

图 10 是图 9 的俯视图;

图 11 是本发明的阀杆套圈工作台的示意图;

图 12 是图 11 的俯视图;

图 13 是本发明的阀杆装配工作台的示意图;

图 14 是图 13 的俯视图;

图 15 是本发明的消声片装配工作台的示意图;

图 16 是图 15 的俯视图;

图 17 是本发明的陶瓷动片装配工作台的示意图;

图 18 是图 17 的俯视图;

图 19 是本发明的涂油密封工作台的示意图；
 图 20 是图 19 的俯视图；
 图 21 是本发明的陶瓷静片装配工作台的示意图；
 图 22 是图 21 的俯视图；
 图 23 是本发明的压水圈装配工作台的示意图；
 图 24 是图 23 的俯视图；
 图 25 是本发明的补压工作台的示意图；
 图 26 是图 25 的俯视图；
 图 27 是本发明的卡簧装配工作台的示意图；
 图 28 是图 27 的俯视图。

[0023] 图中附图标记说明：

1 为总装流水线，	2 为阀体套圈工作台，
3 为阀体定向上料工作台，	4 为润滑垫圈装配工作台，
5 为阀杆套圈工作台，	6 为阀杆装配工作台，
7 为消声片装配工作台，	8 为陶瓷动片装配工作台，
9 为涂油密封工作台，	10 为陶瓷静片装配工作台，
11 为压水圈装配工作台，	12 为补压工作台，
13 为卡簧装配工作台，	
1-1 为第一单流水线，	1-2 为第二单流水线，
1-3 为流水线支架，	1-4 为夹具转移机构，
1-5 为组合夹具，	
2-1 为阀体套圈台架，	2-2 为阀体上料机构，
2-3 为大密封圈上料机构，	2-4 为大密封圈间歇上料机构，
2-5 为撑圈机构，	2-6 为大密封圈装配机构，
2-7 为第一阀体移料机构，	
3-1 为阀体输送机构，	3-2 为第二阀体移料机构，
3-3 为阀体定向机构，	3-4 为阀体定向上料机构，
3-5 为第一夹具开闭机构，	3-6 为第一组合夹具定位机构，
4-1 为润滑垫圈上料机构，	4-2 为润滑垫圈分料机构，
4-3 为润滑垫圈装配机构，	4-4 为第二组合夹具定位机构，
5-1 为阀杆上料机构，	5-2 为阀杆间歇上料机构，
5-3 为小密封圈上料机构，	5-4 为小密封圈分料机构，
5-5 为小密封圈撑圈机构，	5-6 为小密封圈移圈机构，
5-7 为小密封圈装配机构，	5-8 为第一阀杆移料机构，
5-9 为涂油机构，	5-10 为第二阀杆移料机构，
5-11 为阀杆套圈操作台，	
6-1 为阀杆定向机构，	6-2 为阀杆装配机构，
6-3 为第三组合夹具定位机构，	
7-1 为消声片上料机构，	7-2 为消声片分料机构，

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 7-3 为消声片装配机构, | 7-4 为第四夹具组合定位机构, |
| 8-1 为动片上料机构, | 8-2 为动片分料机构, |
| 8-3 为动片装配机构, | 8-4 为第五夹具组合定位机构, |
| 9-1 为涂油执行机构, | 9-2 为第六夹具组合定位机构, |
| 10-1 为静片送料机构, | 10-2 为静片翻转上料机构, |
| 10-3 为静片定向机构, | 10-4 为静片移料机构, |
| 10-5 为静片装配机构, | 10-6 为静片清洁机构, |
| 10-7 为第七夹具组合定位机构, | |
| 11-1 为压水圈上料机构, | 11-2 为压水圈分料机构, |
| 11-3 为压水圈回转送料机构, | 11-4 为压水圈装配机构, |
| 11-5 为第八夹具组合定位机构, | |
| 12-1 为补压执行机构, | 12-2 为第九夹具组合定位机构, |
| 13-1 为第二夹具开闭机构, | 13-2 为第十组合夹具定位机构, |
| 13-3 为阀芯下料机构, | 13-4 为阀芯移料机构, |
| 13-5 为 E 型卡簧上料机构, | 13-6 为 M 型卡簧上料机构, |
| 13-7 为 E 型卡簧装配机构, | 13-8 为 M 型卡簧装配机构, |
| 13-9 为阀芯下压机构, | 13-10 为成品出料机构, |
| 100 为快开陶瓷阀芯, | |
| 100-1 为压水圈, | 100-2 为陶瓷静片, |
| 100-3 为陶瓷动片, | 100-4 为消声器, |
| 100-5 为润滑垫圈, | 100-6 为快开阀体, |
| 100-7 为卡簧, | 100-8 为大密封圈, |
| 100-9 为快开阀杆, | 100-10 为小密封圈。 |

具体实施方式

[0024] 如图 2 所示,本发明快开陶瓷阀芯的自动装配系统,包括总装流水线 1,总装流水线 1 上设置有组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 能够夹紧并定位阀体;沿总装流水线 1 依次布置有阀体套圈工作台 2、阀体定向上料工作台 3、润滑垫圈装配工作台 4、阀杆套圈工作台 5、阀杆装配工作台 6、消声片装配工作台 7、陶瓷动片装配工作台 8、涂油密封工作台 9、陶瓷静片装配工作台 10、压水圈装配工作台 11、补压工作台 12、卡簧装配工作台 13,各工作台形成相应的工位;阀体套圈工作台 2 用于实现大密封圈 100-8 与快开阀体 100-6 之间的装配;阀体定向上料工作台 3 对装配有大密封圈的阀体进行定向,使带有大密封圈的阀体按照规定的角度方向定位于组合夹具 1-5 中,以便于后续零部件的定位定向;润滑垫圈装配工作台 4 设置于阀体定向上料工作台 3 之后,将润滑垫圈装配于带有大密封圈的阀体上;阀杆套圈工作台 5 完成小密封圈 100-10 装配至快开阀杆 100-9 并涂油密封工作;阀杆套圈工作台 5 与总装流水线 1 之间设置阀杆装配工作台 6,阀杆装配工作台 6 接收完成小密封圈装配的阀杆并完成阀杆的定向及阀杆与阀体的装配工作;消声片装配工作台 7 完成消声片 100-4 与阀体的装配工作;陶瓷动片装配工作台 8 完成陶瓷动片 100-3 与阀体的装配工作;涂油密封工作台 9 完成陶瓷动片的密封,是保证阀芯质量的主要一步;陶瓷静片装配工作台 10 实

现陶瓷静片 100-2 与阀体的装配；压水圈装配工作台 11 实现压水圈与阀体的装配；补压工作台 12 完成补压，得到阀芯；卡簧装配工作台 13 用于实现 E 型、M 型两种卡簧的装配。

[0025] 将各待装配零部件放置在相应的工作台，采用振动盘自动上料，使总装流水线 1 运行，总装流水线 1 带动组合夹具及其夹持的阀体按照装配顺序依次经过各工位，完成各零部件的装配；装配顺序依次为阀体套圈、阀体定向上料、润滑垫圈装配、阀杆套圈后装配、消声片装配、陶瓷动片装配、涂油密封、陶瓷静片装配、压水圈装配、补压，最后完成卡簧装配；完成全部零部件装配后，取出成品，组合夹具返回原位置，等待下一次装配工作，实现整个自动装配线的循环工作。

[0026] 如图 3、图 4 所示，总装流水线 1 包括第一单流水线 1-1、第二单流水线 1-2、流水线支架 1-3、夹具转移机构 1-4、组合夹具 1-5，两个单流水线 1-1、1-2 并列设置并通过流水线支架 1-3 实现支撑；流水线支架 1-3 的高度可调节；两个单流水线 1-1、1-2 上沿长度方向分布有多个组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 用于定位工件；两个单流水线 1-1、1-2 的两端之间分别设置有夹具转移机构 1-4，夹具转移机构 1-4 能够实现组合夹具 1-5 在两个单流水线 1-1、1-2 之间的转移。

[0027] 第一单流水线 1-1 带动其上的组合夹具 1-5 移动，运送阀体工件依次经过各个工作台完成装配工作；成品下料后，夹具转移机构 1-4 将位于第一单流水线 1-1 末端的组合夹具 1-5 转移至第二单流水线 1-2，由第二单流水线 1-2 输送组合夹具 1-5 至起始端，再由夹具转移机构 1-4 将位于第二单流水线 1-2 起始端的组合夹具 1-5 转移至第一单流水线 1-1 的起始端，等待下一次装配工作。

[0028] 如图 5、图 6 所示，阀体套圈工作台 2 包括阀体套圈台架 2-1、阀体上料机构 2-2、大密封圈上料机构 2-3、大密封圈间歇上料机构 2-4、撑圈机构 2-5、大密封圈装配机构 2-6、第一阀体移料机构 2-7；阀体套圈台架 2-1 上设置大密封圈间歇上料机构 2-4，大密封圈间歇上料机构 2-4 的进料端连接大密封圈上料机构 2-3 的出料端，大密封圈间歇上料机构 2-4 的出料端连接撑圈机构 2-5；撑圈机构 2-5 的一侧设置大密封圈装配机构 2-6；大密封圈装配机构 2-6 的一侧设置阀体上料机构 2-2，大密封圈装配机构 2-6 与阀体上料机构 2-2 之间设置第一阀体移料机构 2-7。

[0029] 阀体上料机构 2-2 和大密封圈上料机构 2-3 分别实现快开阀体 100-6、大密封圈 100-8 的自动上料；

大密封圈上料机构 2-3 将大密封圈 100-8 输送给大密封圈间歇上料机构 2-4，大密封圈间歇上料机构 2-4 将大密封圈 100-8 有序送至撑圈机构 2-5，大密封圈 100-8 在撑圈机构 2-5 被撑大，等待装配；

阀体上料机构 2-2 将待装配的快开阀体 100-6 输送给第一阀体移料机构 2-7，第一阀体移料机构 2-7 抓取快开阀体 100-6 送至大密封圈装配机构 2-6 等待装配；

大密封圈装配机构 2-6 抓取待装配的大密封圈 100-8 并完成其与快开阀体 100-6 的装配；第一阀体移料机构 2-7 抓取完成大密封圈装配的阀体并将其送至阀体定向上料工作台 3 的阀体输送机构 3-1 上。

[0030] 如图 7、图 8 所示，阀体定向上料工作台 3 包括阀体输送机构 3-1、第二阀体移料机构 3-2、阀体定向机构 3-3、阀体定向上料机构 3-4、第一夹具开闭机构 3-5、第一组合夹具定位机构 3-6；阀体输送机构 3-1 与阀体套圈工作台 2 的工件输出端相连接，用于接收、储存

及输送完成大密封圈装配的阀体；阀体输送机构 3-1 的一侧设置有阀体定向机构 3-3；阀体输送机构 3-1 与阀体定向机构 3-3 之间设置有第二阀体移料机构 3-2；第二阀体移料机构 3-2 从阀体输送机构 3-1 抓取阀体并将阀体输送至阀体定向机构 3-3 中，阀体定向机构 3-3 通过机械定向及传感器实现阀体的定向；

阀体定向机构 3-3 的一侧设置阀体定向上料机构 3-4；阀体定向上料机构 3-4 对应于总装流水线 1 的阀体定向上料工位；

阀体定向上料工位设置有第一夹具开闭机构 3-5，第一夹具开闭机构 3-5 位于第一单流水线 1-1 上对应于阀体定向上料工位的组合夹具 1-5 的一侧，第一夹具开闭机构 3-5 控制该工位组合夹具 1-5 的开闭；

阀体定向上料工位还设置有第一组合夹具定位机构 3-6，第一组合夹具定位机构 3-6 位于该工位组合夹具 1-5 的下部，第一组合夹具定位机构 3-6 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0031] 总装流水线 1 带动组合夹具 1-5 运动至阀体定向上料工位后，第一组合夹具定位机构 3-6 对处于阀体定向上料工位的组合夹具 1-5 进行夹持定位；阀体定向上料机构 3-4 从阀体定向机构 3-3 抓取完成定向的阀体并将其送至组合夹具 1-5；第一夹具开闭机构 3-5 控制组合夹具 1-5 的开闭，完成对阀体的装夹；之后，使第一组合夹具定位机构 3-6 松开对阀体定向上料工位的组合夹具 1-5 的夹持，夹持有阀体的组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动至下一个工位。

[0032] 如图 9、图 10 所示，润滑垫圈装配工作台 4 包括润滑垫圈上料机构 4-1、润滑垫圈分料机构 4-2、润滑垫圈装配机构 4-3、第二组合夹具定位机构 4-4；

润滑垫圈上料机构 4-1 的出料端连接润滑垫圈分料机构 4-2，润滑垫圈分料机构 4-2 的一侧设置润滑垫圈装配机构 4-3；润滑垫圈装配机构 4-3 对应于总装流水线 1 的润滑垫圈装配工位；

润滑垫圈装配工位设置有第二组合夹具定位机构 4-4，第二组合夹具定位机构 4-4 位于第一单流水线 1-1 上对应于润滑垫圈装配工位的组合夹具 1-5 的下部，第二组合夹具定位机构 4-4 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0033] 润滑垫圈上料机构 4-1 实现润滑垫圈的自动上料；润滑垫圈分料机构 4-2 实现润滑垫圈的有序间歇上料；润滑垫圈上料机构 4-1 将润滑垫圈输送给润滑垫圈分料机构 4-2，润滑垫圈分料机构 4-2 将润滑垫圈间歇输送给润滑垫圈装配机构 4-3，润滑垫圈装配机构 4-3 抓取润滑垫圈并将其装配至处于润滑垫圈装配工位的组合夹具 1-5 所夹持的阀体中；之后，使第二组合夹具定位机构 4-4 松开对润滑垫圈装配工位的组合夹具 1-5 的夹持，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动至下一个工位。

[0034] 如图 11、图 12 所示，阀杆套圈工作台 5 包括阀杆上料机构 5-1、阀杆间歇上料机构 5-2、小密封圈上料机构 5-3、小密封圈分料机构 5-4、小密封圈撑圈机构 5-5、小密封圈移圈机构 5-6、小密封圈装配机构 5-7、第一阀杆移料机构 5-8、涂油机构 5-9、第二阀杆移料机构 5-10、阀杆套圈操作台 5-11；

阀杆套圈操作台 5-11 上并列设置有阀杆间歇上料机构 5-2 和小密封圈分料机构 5-4；阀杆间歇上料机构 5-2 的进料端连接阀杆上料机构 5-1 的出料端，阀杆间歇上料机构 5-2 的出料端设置小密封圈装配机构 5-7；阀杆间歇上料机构 5-2 与小密封圈装配机构 5-7 之

间设置第一阀杆移料机构 5-8；

小密封圈分料机构 5-4 的进料端连接小密封圈上料机构 5-3 的出料端，小密封圈分料机构 5-4 的出料端设置小密封圈撑圈机构 5-5，小密封圈分料机构 5-4 与小密封圈撑圈机构 5-5 之间设置小密封圈移圈机构 5-6；

小密封圈装配机构 5-7 的一侧设置涂油机构 5-9；小密封圈装配机构 5-7 与涂油机构 5-9 之间设置第二阀杆移料机构 5-10。

[0035] 阀杆上料机构 5-1 实现阀杆的自动连续上料，阀杆间歇上料机构 5-2 实现阀杆的分料间歇有序上料；第一阀杆移料机构 5-8 抓取阀杆间歇上料机构 5-2 的出料端的阀杆，将阀杆有序送至小密封圈装配机构 5-7；

小密封圈上料机构 5-3 实现小密封圈的自动连续上料；小密封圈分料机构 5-4 实现小密封圈的分料；小密封圈移圈机构 5-6 从小密封圈分料机构 5-4 抓取经过分料的小密封圈并将其送至小密封圈撑圈机构 5-5 完成撑圈以便于装配；之后，小密封圈移圈机构 5-6 将完成撑圈的小密封圈送至小密封圈装配机构 5-7，小密封圈装配机构 5-7 实现阀杆套圈工作；

之后，第一阀杆移料机构 5-8 抓取完成套圈的阀杆，将阀杆送至涂油机构 5-9 进行涂油；第二阀杆移料机构 5-10 抓取完成涂油的阀杆并将其运送至阀杆装配工作台 6 的阀杆定向机构 6-1。

[0036] 如图 13、图 14 所示，阀杆装配工作台 6 包括阀杆定向机构 6-1、阀杆装配机构 6-2、第三组合夹具定位机构 6-3；阀杆装配机构 6-2 对应于总装流水线 1 的阀杆装配工位；阀杆装配工位设置有第三组合夹具定位机构 6-3，第三组合夹具定位机构 6-3 位于第一单流水线 1-1 上对应于阀杆装配工位的组合夹具 1-5 的下部，第三组合夹具定位机构 6-3 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0037] 总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至阀杆装配工位，第三组合夹具定位机构 6-3 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位；阀杆定向机构 6-1 通过机械定向及传感器实现阀杆的定向，以使阀杆以一定的安装角度装配至阀体；阀杆装配机构 6-2 从阀杆定向机构 6-1 抓取定向后的阀杆并完成阀杆与阀体的装配；之后，第三组合夹具定位机构 6-3 松开组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位。

[0038] 如图 15、图 16 所示，消声片装配工作台 7 包括消声片上料机构 7-1、消声片分料机构 7-2、消声片装配机构 7-3、第四夹具组合定位机构 7-4；消声片分料机构 7-2 设置于消声片上料机构 7-1 的出料端，消声片分料机构 7-2 的一侧设置消声片装配机构 7-3；消声片装配机构 7-3 对应于总装流水线 1 的消声片装配工位；

消声片装配工位设置有第四夹具组合定位机构 7-4，第四夹具组合定位机构 7-4 位于第一单流水线 1-1 上对应于消声片装配工位的组合夹具 1-5 的一侧，第四夹具组合定位机构 7-4 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0039] 消声片上料机构 7-1 实现消声片的自动上料；消声片分料机构 7-2 将连续自动上料的消声片分隔成一个个单独个体分别上料，等待装配；

总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至消声片装配工位，第四夹具组合定位机构 7-4 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位；消声片装配机构 7-3 从消声片分料机构 7-2 抓取分料后的消声片并将其安装进阀体；之后，第四夹具组合定位机构 7-4 松开组合夹具 1-5，组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位。

[0040] 如图 17、图 18 所示,陶瓷动片装配工作台 8 包括动片上料机构 8-1、动片分料机构 8-2、动片装配机构 8-3、第五夹具组合定位机构 8-4;动片上料机构 8-1 的出料端设置动片分料机构 8-2,动片分料机构 8-2 的一侧设置动片装配机构 8-3,动片装配机构 8-3 对应于总装流水线 1 的动片装配工位;动片装配工位设置有第五夹具组合定位机构 8-4,第五夹具组合定位机构 8-4 位于第一单流水线 1-1 上对应于动片装配工位的组合夹具 1-5 的一侧,第五夹具组合定位机构 8-4 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0041] 动片上料机构 8-1 实现动片的自动上料;动片分料机构 8-2 将连续自动上料的动片分隔成一个个单独个体分别上料,等待装配;

总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至动片装配工位,第五夹具组合定位机构 8-4 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位;动片装配机构 8-3 从动片分料机构 8-2 抓取分料后的动片并将其安装进阀体;之后,第五夹具组合定位机构 8-4 松开组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位。

[0042] 如图 19、图 20 所示,涂油密封工作台 9 包括涂油执行机构 9-1、第六夹具组合定位机构 9-2;涂油执行机构 9-1 对应于总装流水线 1 的涂油密封工位;涂油密封工位设置有第六夹具组合定位机构 9-2,第六夹具组合定位机构 9-2 位于第一单流水线 1-1 上对应于涂油密封工位的组合夹具 1-5 的一侧,第六夹具组合定位机构 9-2 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0043] 总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至涂油密封工位,第六夹具组合定位机构 9-2 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位;涂油执行机构 9-1 对组合夹具 1-5 所夹持的阀体进行清洁及涂油密封工作;之后,第六夹具组合定位机构 9-2 松开组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位。

[0044] 如图 21、图 22 所示,陶瓷静片装配工作台 10 包括静片送料机构 10-1、静片翻转上料机构 10-2、静片定向机构 10-3、静片移料机构 10-4、静片装配机构 10-5、静片清洁机构 10-6、第七夹具组合定位机构 10-7;静片送料机构 10-1 的出料端连接静片翻转上料机构 10-2 的进料端,静片翻转上料机构 10-2 的出料端一侧设置静片定向机构 10-3;

静片翻转上料机构 10-2 与静片定向机构 10-3 之间设置静片移料机构 10-4;

静片定向机构 10-3 的一侧设置静片装配机构 10-5;

静片装配机构 10-5 上设置有静片清洁机构 10-6;

静片装配机构 10-5 对应于总装流水线 1 的静片装配工位;静片装配工位设置有第七夹具组合定位机构 10-7,第七夹具组合定位机构 10-7 位于第一单流水线 1-1 上对应于静片装配工位的组合夹具 1-5 的一侧,第七夹具组合定位机构 10-7 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0045] 静片送料机构 10-1 实现静片的自动上料;静片翻转上料机构 10-2 按照装配要求实现静片的光洁面朝下;静片移料机构 10-4 将光洁面朝下的静片从静片翻转上料机构 10-2 输送至静片定向机构 10-3,静片定向机构 10-3 通过机械定向及传感器实现静片的精准定向;

总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至静片装配工位,第七夹具组合定位机构 10-7 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位;

静片清洁机构 10-6 对该工位组合夹具 1-5 所夹持的阀体进行清洁,清除静片表面粉

尘、油污等,以提高装配质量;

静片装配机构 10-5 从静片定向机构 10-3 抓取定向后的静片并将其装配至阀体;之后,第七夹具组合定位机构 10-7 松开组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位。

[0046] 如图 23、图 24 所示,压水圈装配工作台 11 包括压水圈上料机构 11-1、压水圈分料机构 11-2、压水圈回转送料机构 11-3、压水圈装配机构 11-4、第八夹具组合定位机构 11-5;

压水圈上料机构 11-1 的出料端连接压水圈分料机构 11-2 的进料端,压水圈分料机构 11-2 的出料端设置压水圈装配机构 11-4,压水圈分料机构 11-2 与压水圈装配机构 11-4 之间设置压水圈回转送料机构 11-3;

压水圈装配机构 11-4 对应于总装流水线 1 的压水圈装配工位;压水圈装配工位设置有第八夹具组合定位机构 11-5,第八夹具组合定位机构 11-5 位于第一单流水线 1-1 上对应于压水圈装配工位的组合夹具 1-5 的一侧,第八夹具组合定位机构 11-5 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0047] 压水圈上料机构 11-1 实现压水圈的自动上料;压水圈分料机构 11-2 分离出单个压水圈等待装配;压水圈回转送料机构 11-3 从压水圈分料机构 11-2 抓取待装配的压水圈并将其送至压水圈装配机构 11-4;

总装流水线 1 将夹持有阀体的组合夹具 1-5 输送至压水圈装配工位,第八夹具组合定位机构 11-5 对该工位组合夹具 1-5 进行夹持定位;

压水圈装配机构 11-4 与压水圈回转送料机构 11-3 相互配合完成压水圈与阀体的装配;之后,第八夹具组合定位机构 11-5 松开组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位。

[0048] 如图 25、图 26 所示,补压工作台 12 包括补压执行机构 12-1、第九夹具组合定位机构 12-2;补压执行机构 12-1 对应于总装流水线 1 的补压工位;补压工位设置有第九夹具组合定位机构 12-2,第九夹具组合定位机构 12-2 位于第一单流水线 1-1 上对应于补压工位的组合夹具 1-5 的一侧,第九夹具组合定位机构 12-2 实现对该工位组合夹具 1-5 的夹持定位。

[0049] 补压执行机构 12-1 执行阀芯装配指令,完成补压工作,从而提高阀芯内部零部件的装配质量;之后,第九夹具组合定位机构 12-2 松开组合夹具 1-5,组合夹具 1-5 在总装流水线 1 的带动下运动直至下一个工位。

[0050] 如图 27、图 28 所示,卡簧装配工作台 13 包括阀芯下料模块和卡簧装配模块,阀芯下料模块将完成内部零部件装配的阀芯从总装流水线 1 上运送至卡簧装配模块,卡簧装配模块完成阀芯装配的最后一步,即卡簧装配;

阀芯下料模块包括第二夹具开闭机构 13-1、第十组合夹具定位机构 13-2 和阀芯下料机构 13-3,阀芯下料机构 13-3 对应于总装流水线 1 的阀芯下料工位;阀芯下料工位设置有第二夹具开闭机构 13-1,第二夹具开闭机构 13-1 位于第一单流水线 1-1 上对应于阀芯下料工位的组合夹具 1-5 的一侧,第二夹具开闭机构 13-1 控制该工位组合夹具 1-5 的开闭;

阀芯下料工位还设置有第十组合夹具定位机构 13-2,第十组合夹具定位机构 13-2 位于该工位组合夹具 1-5 的下部,第十夹具组合定位机构 13-2 实现对该工位组合夹具 1-5 的

夹持定位；

卡簧装配模块包括阀芯移料机构 13-4、E 型卡簧上料机构 13-5、M 型卡簧上料机构 13-6、E 型卡簧装配机构 13-7、M 型卡簧装配机构 13-8、阀芯下压机构 13-9 及成品出料机构 13-10；

阀芯下料机构 13-3 的出料端设置阀芯移料机构 13-4，阀芯移料机构 13-4 接收阀芯并将其送至装配工位；阀芯移料机构 13-4 的上方设置阀芯下压机构 13-9，阀芯下压机构 13-9 用于压紧定位待装配阀芯以便装配；

E 型卡簧上料机构 13-5 的出料端设置 E 型卡簧装配机构 13-7，M 型卡簧上料机构 13-6 的出料端设置 M 型卡簧装配机构 13-8；

E 型卡簧装配机构 13-7 和 M 型卡簧装配机构 13-8 的一侧设置成品出料机构 13-10。

[0051] 阀芯下料机构 13-3 从阀芯下料工位的组合夹具 1-5 上抓取阀芯将其送至卡簧装配模块；

E 型卡簧上料机构 13-5、M 型卡簧上料机构 13-6 分别实现 E 型、M 型卡簧的上料；E 型卡簧装配机构 13-7、M 型卡簧装配机构 13-8 分别实现单个卡簧的分料并将其装配至阀芯；完成装配的阀芯由阀芯移料机构 13-4 送出至出料工位，成品出料机构 13-10 设置在出料工位上，抓取成品，实现成品下料。

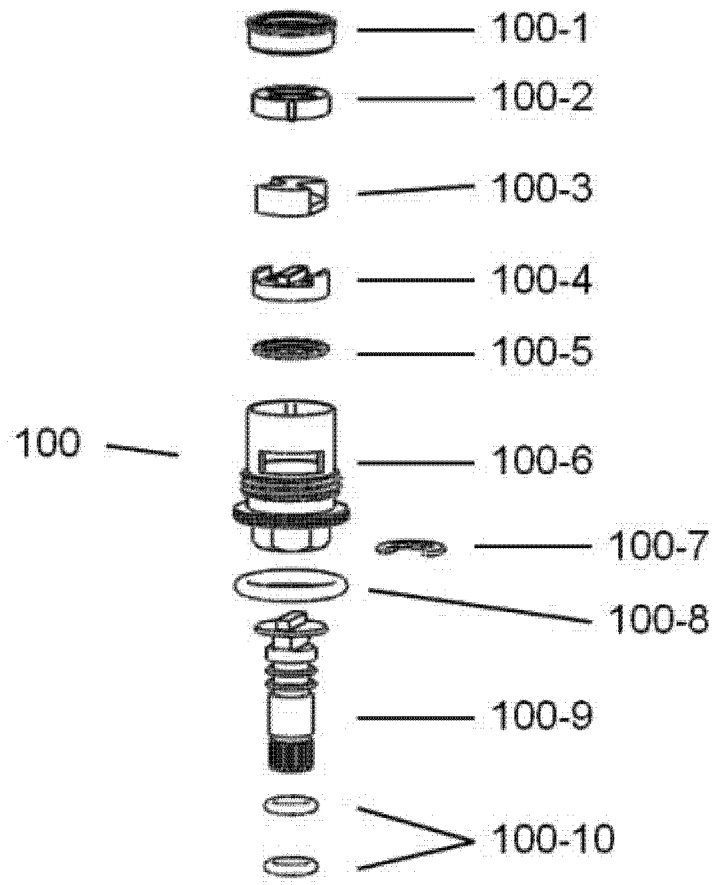


图 1

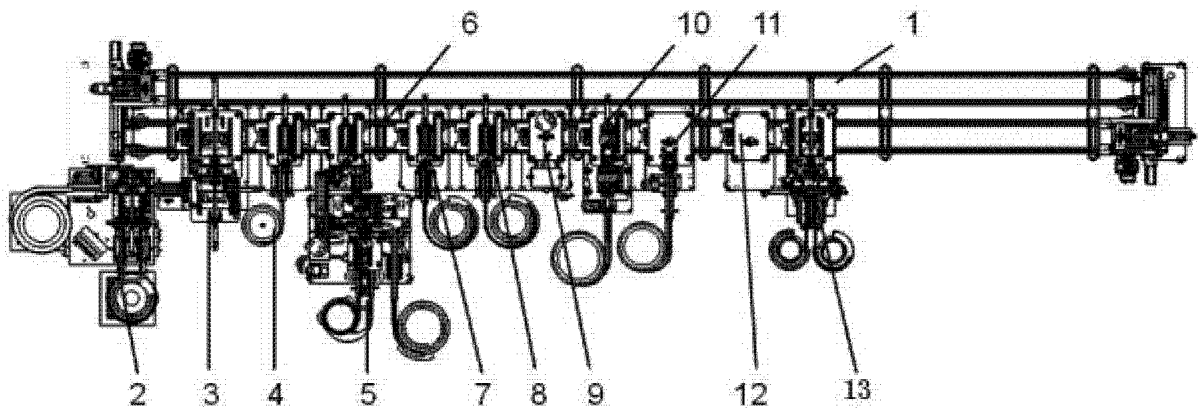


图 2

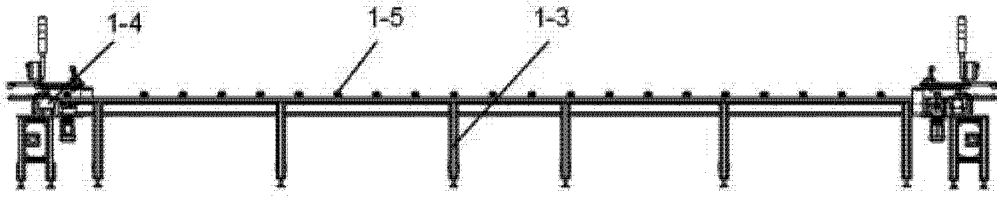


图 3

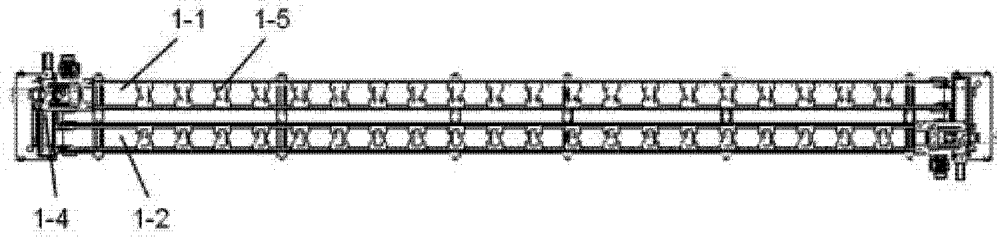


图 4

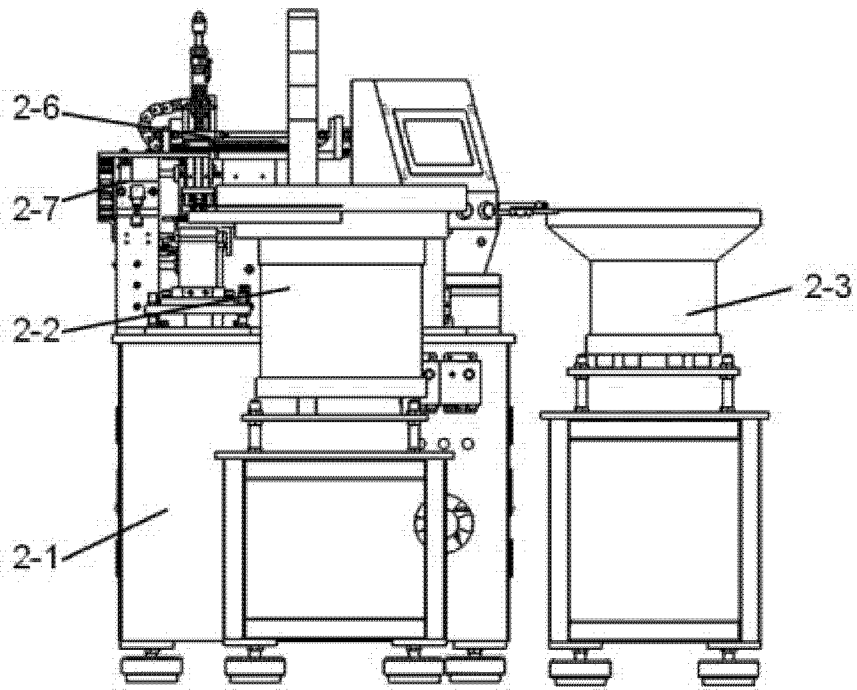


图 5

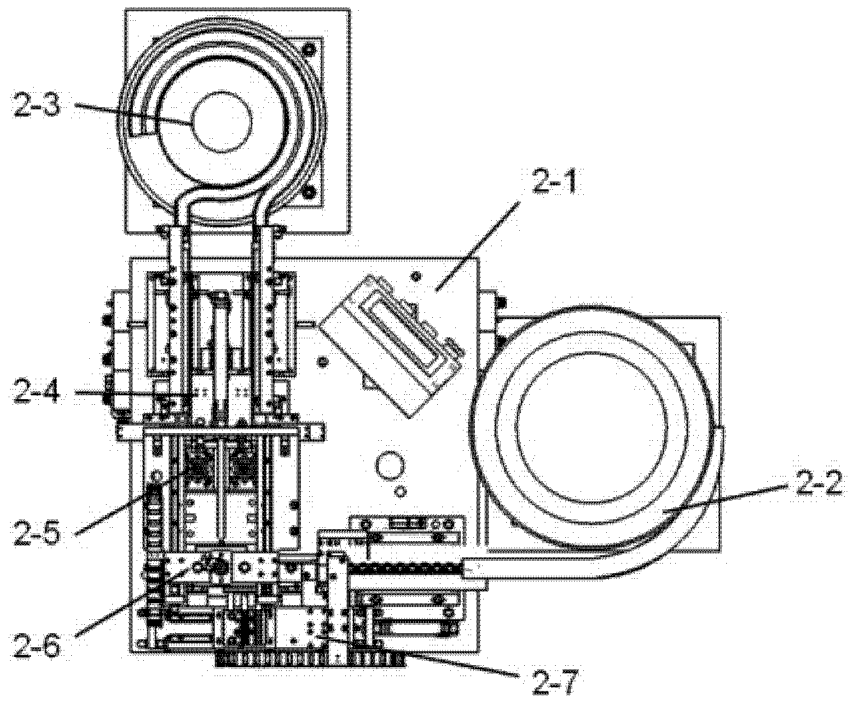


图 6

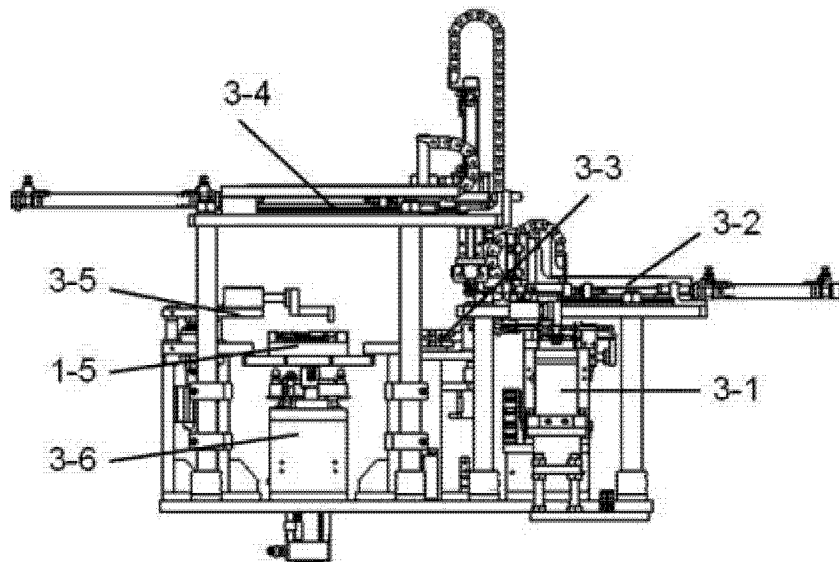


图 7

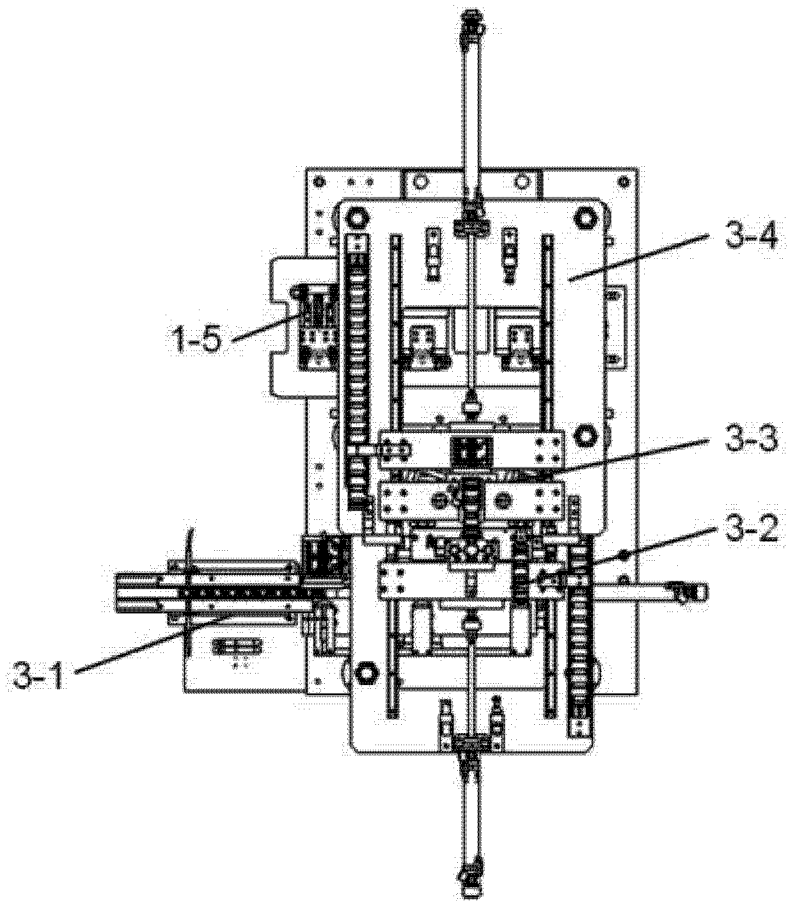


图 8

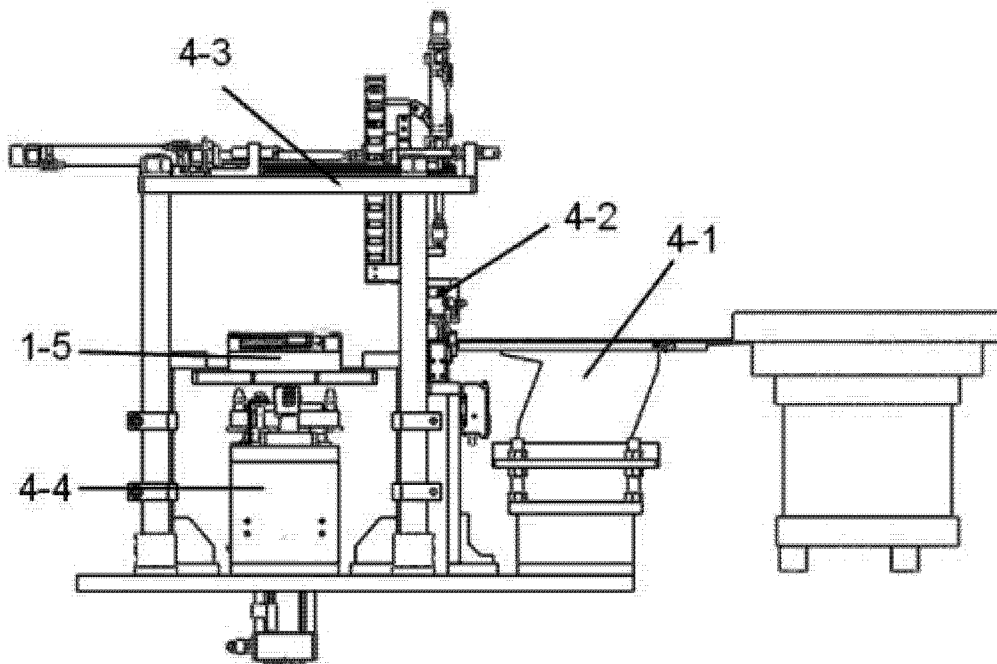


图 9

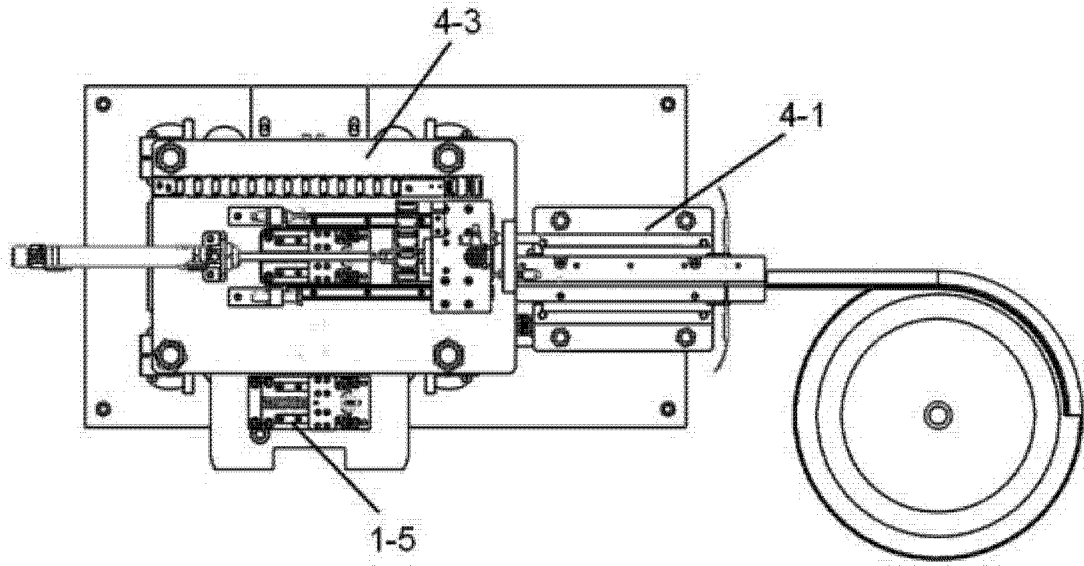


图 10

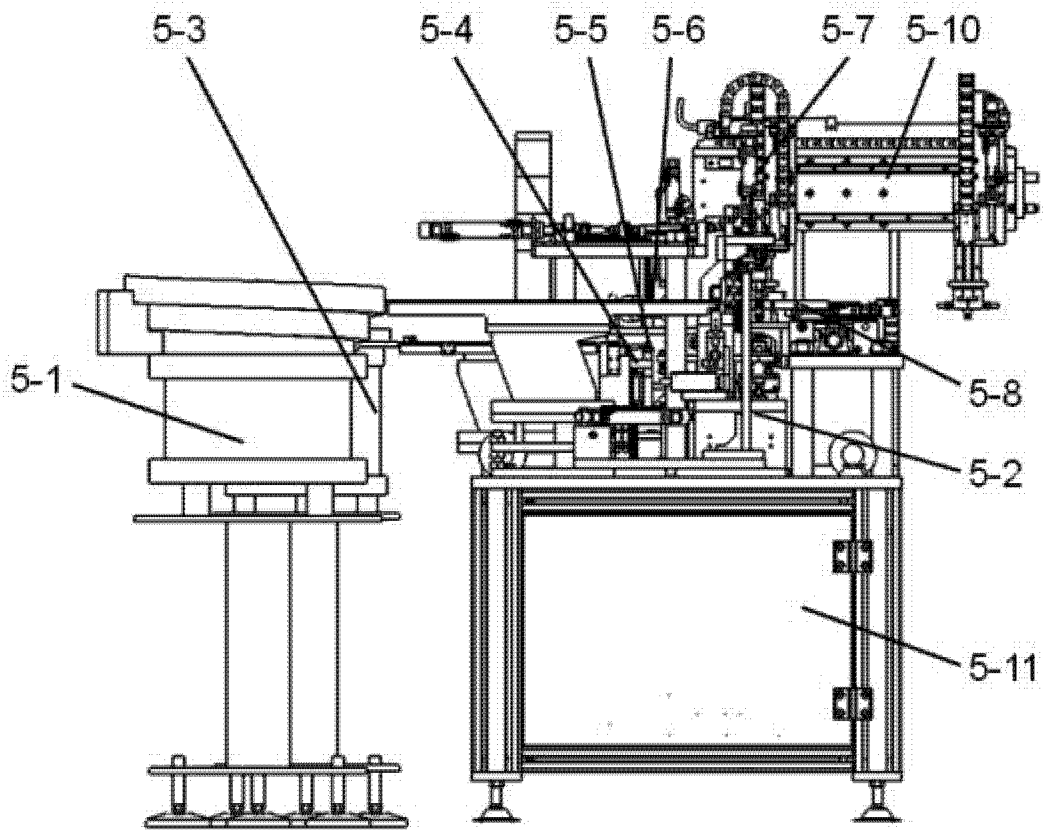


图 11

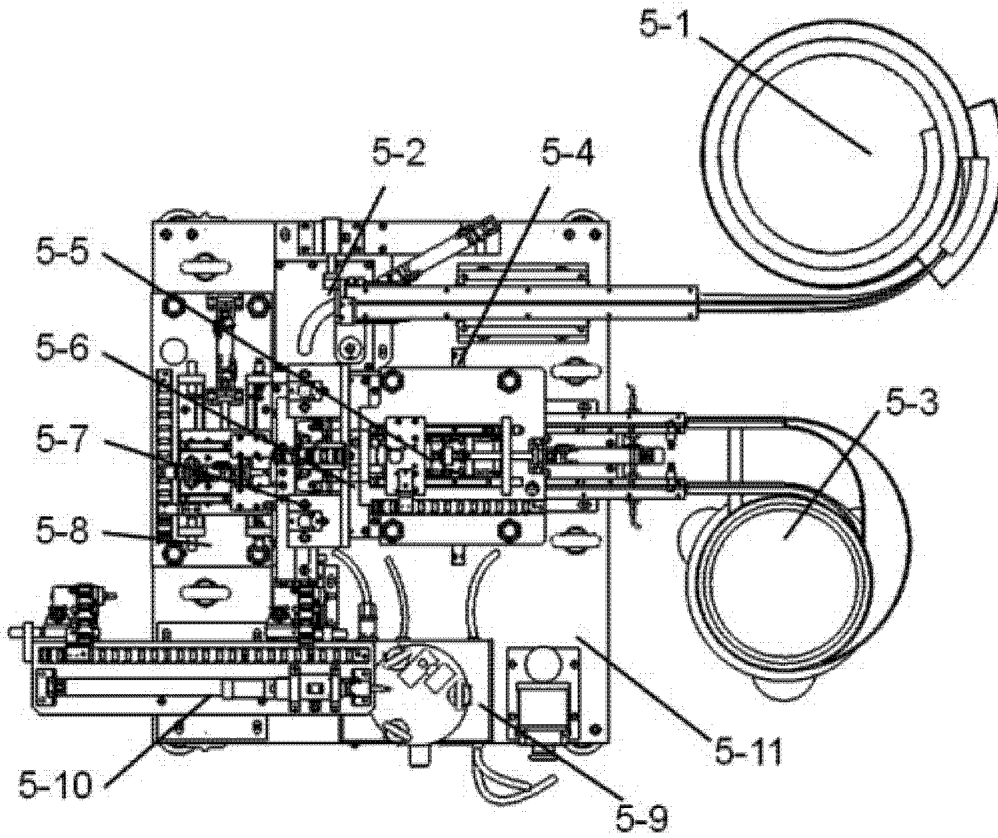


图 12

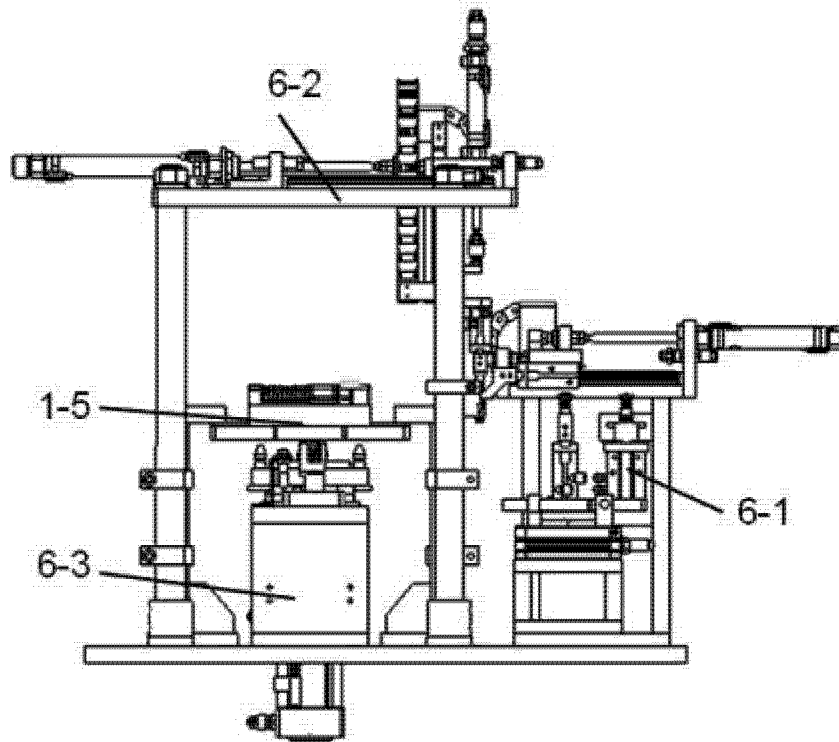


图 13

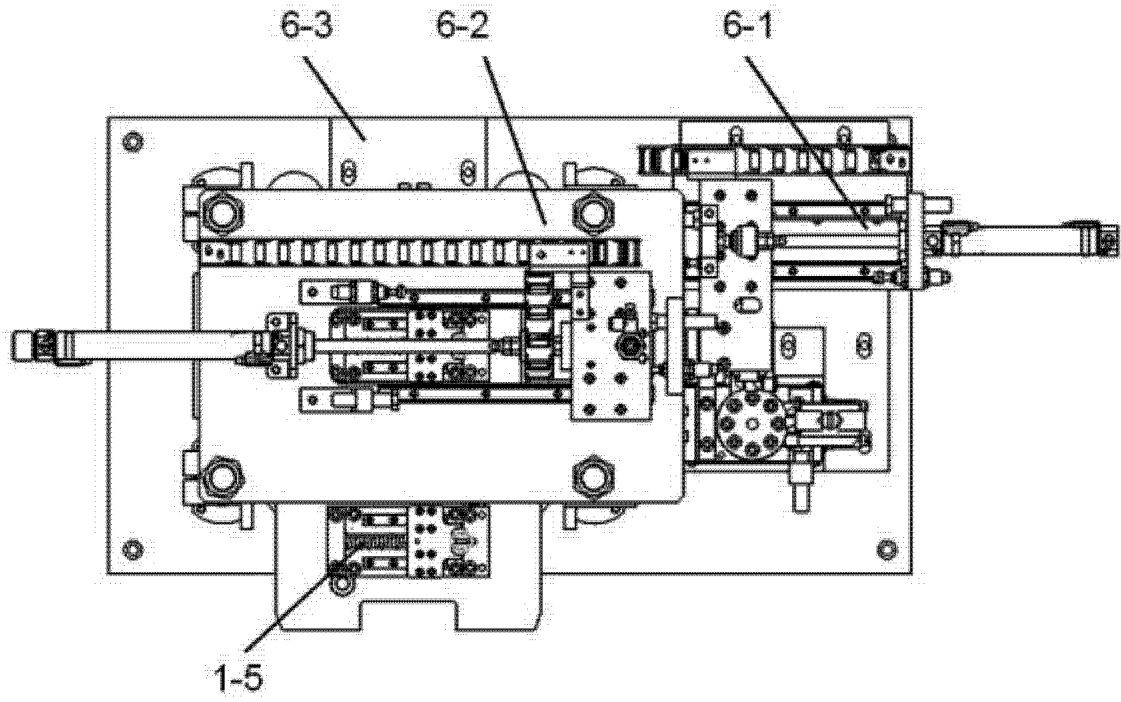


图 14

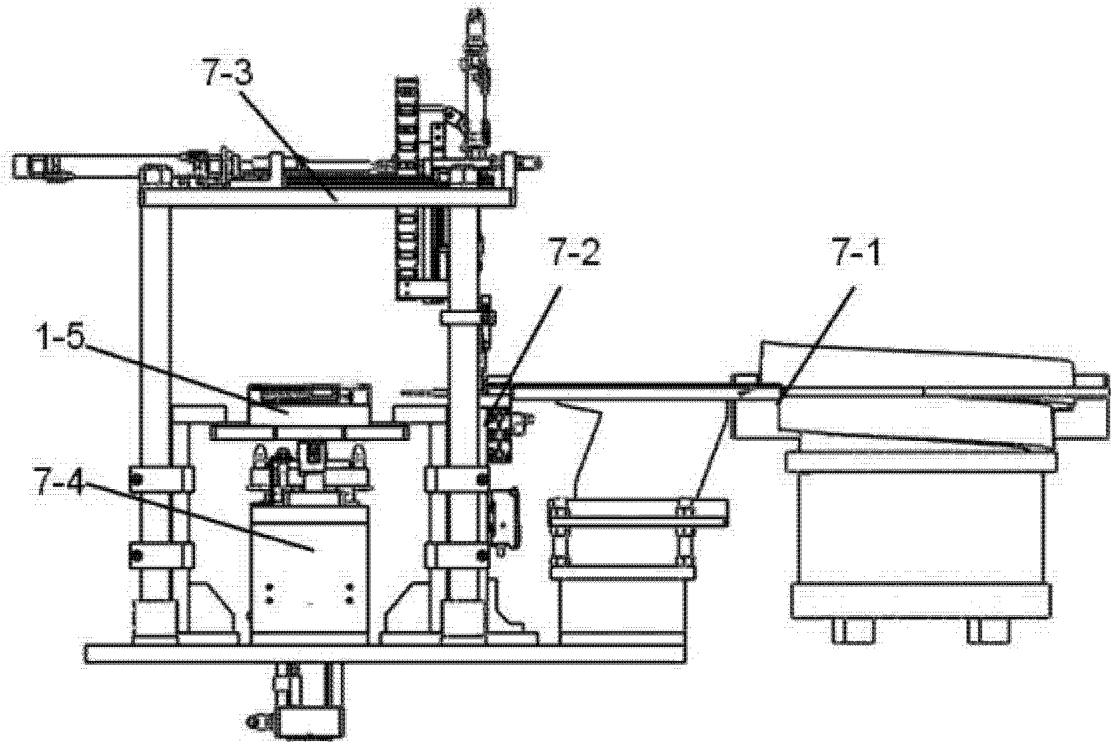


图 15

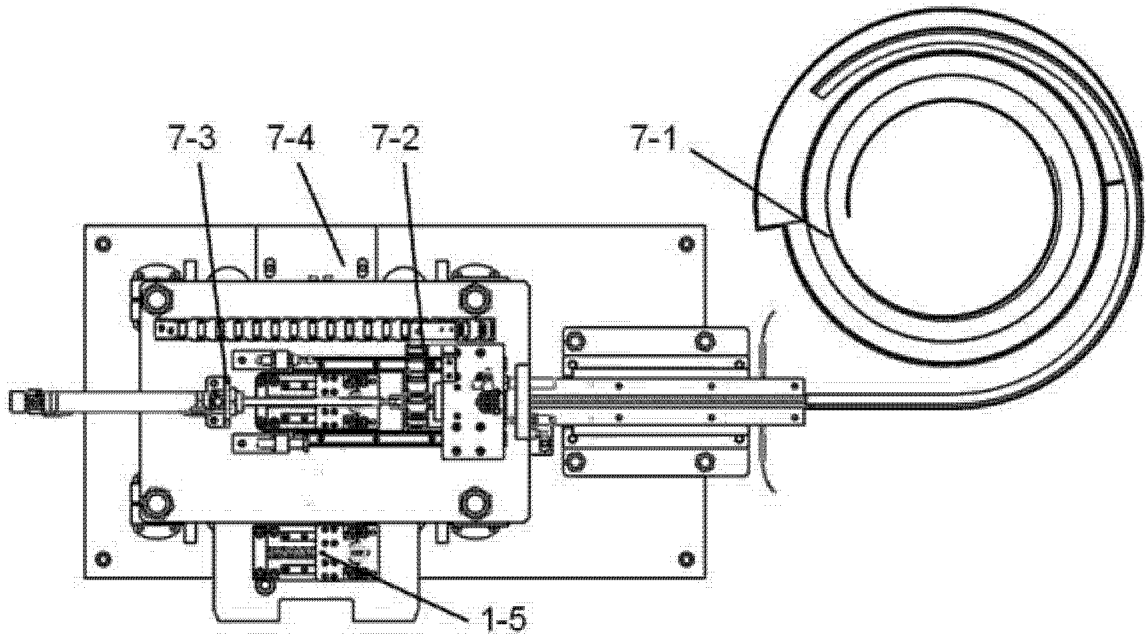


图 16

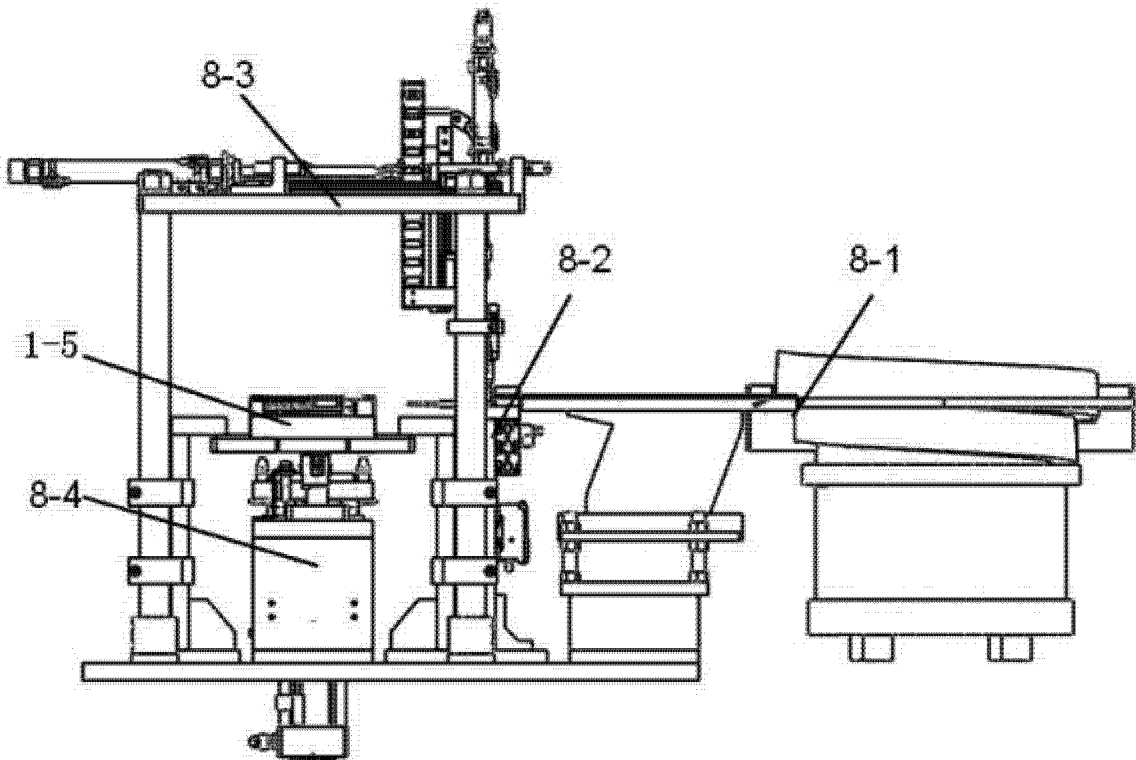


图 17

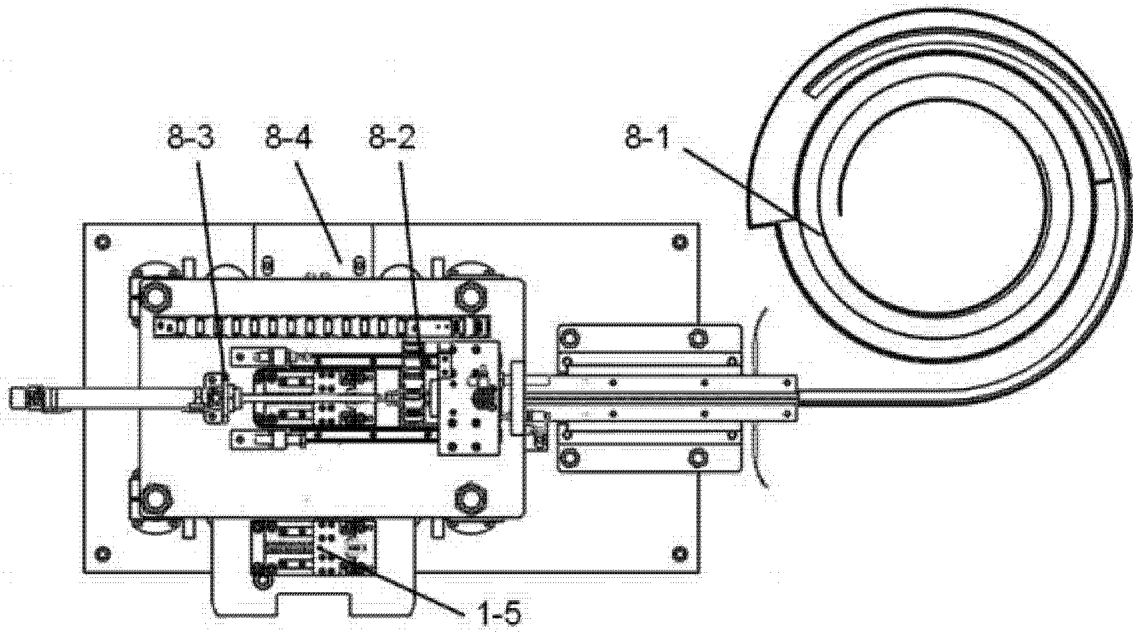


图 18

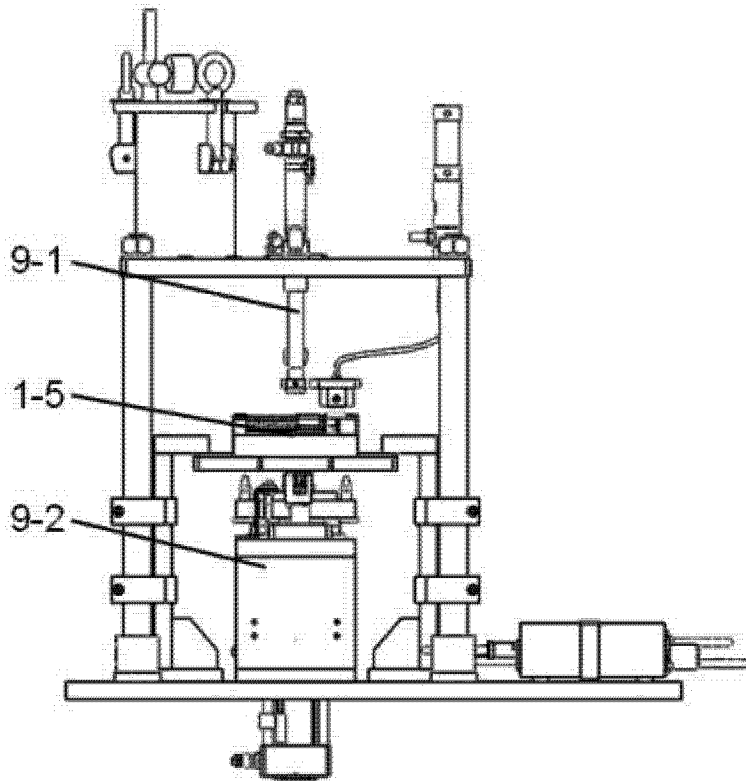


图 19

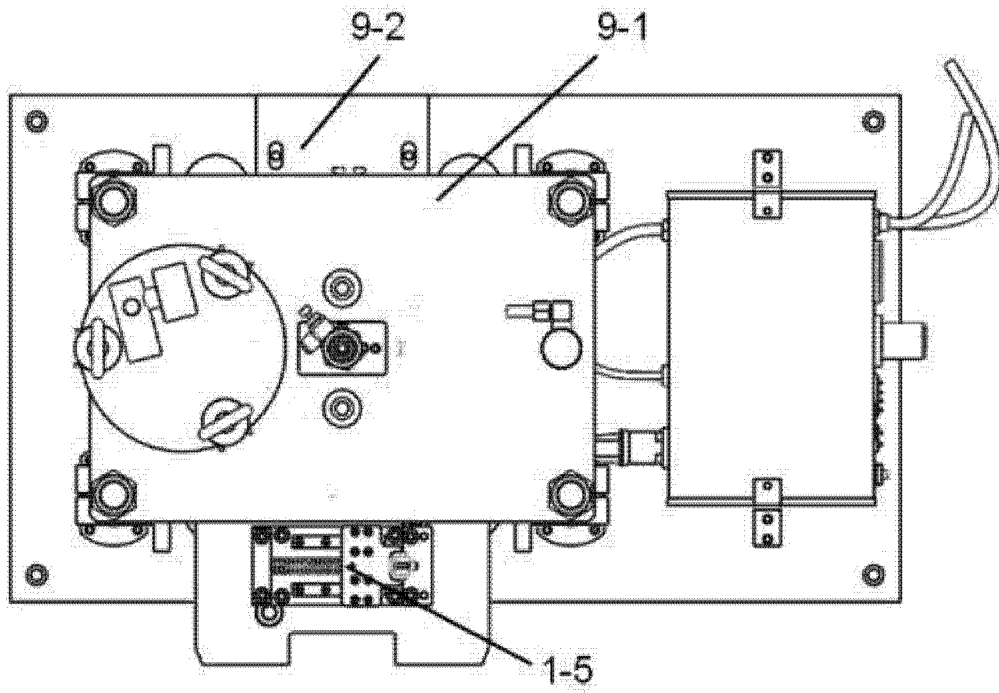


图 20

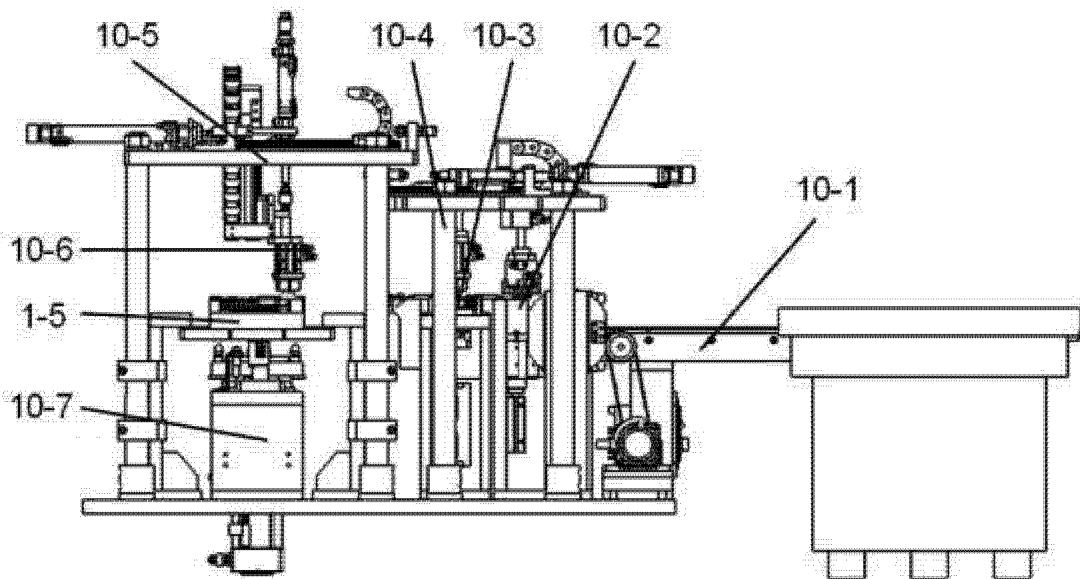


图 21

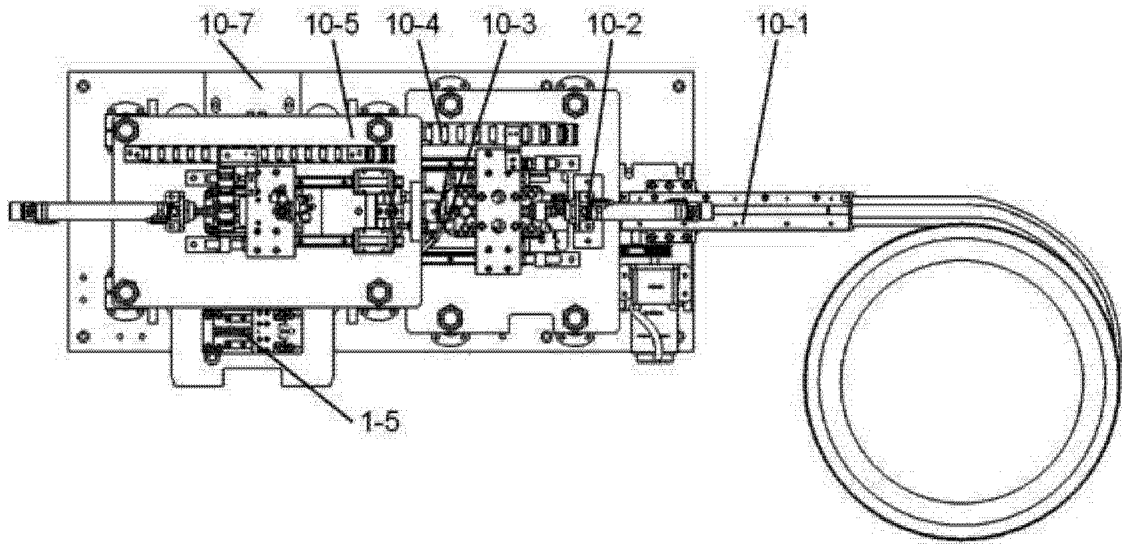


图 22

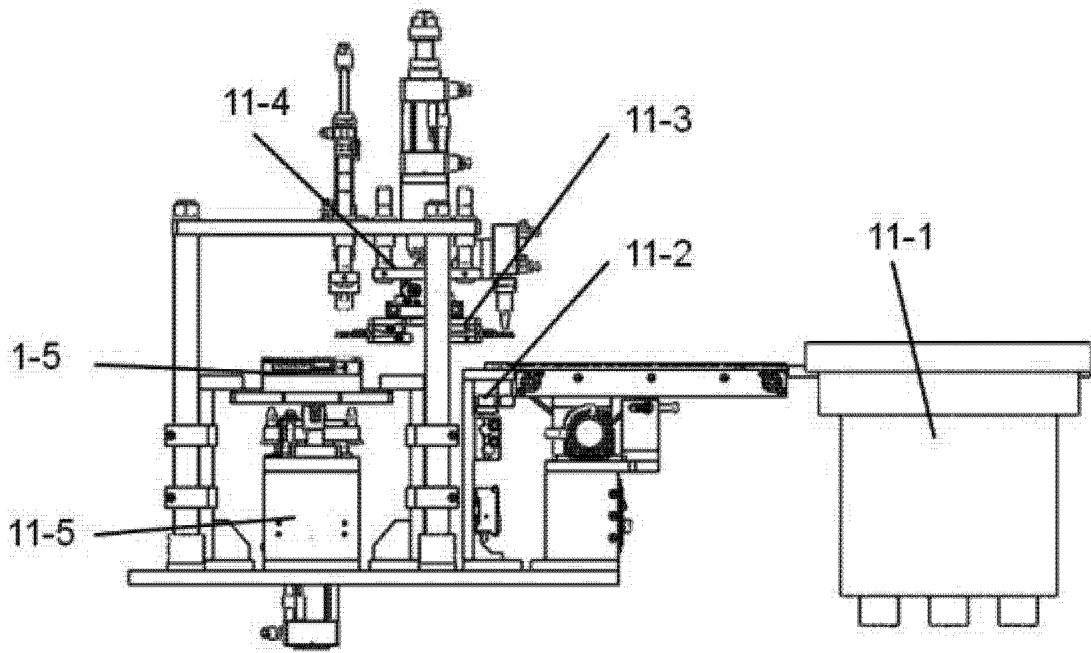


图 23

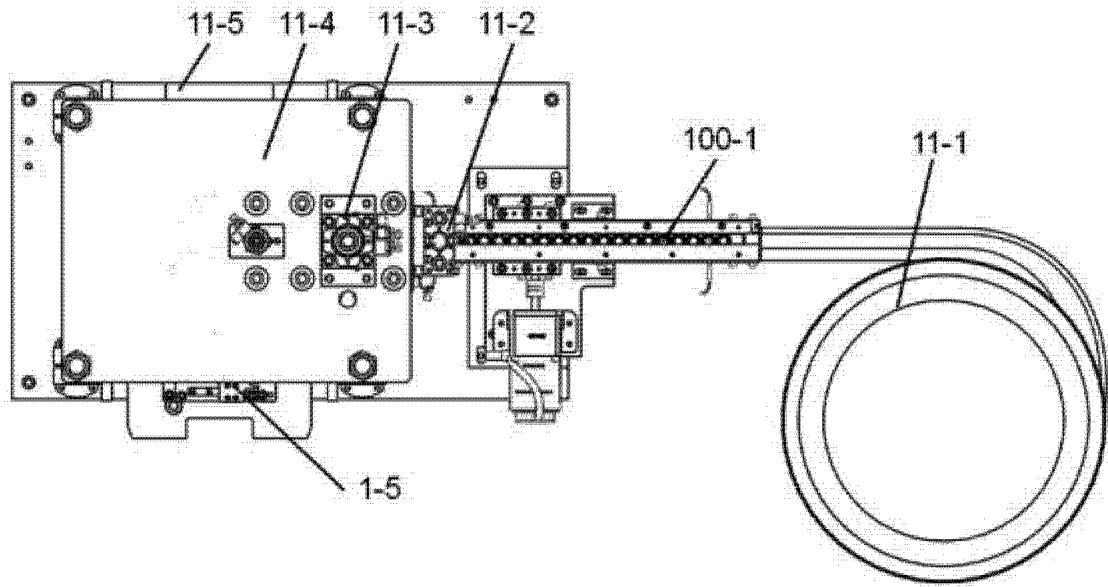


图 24

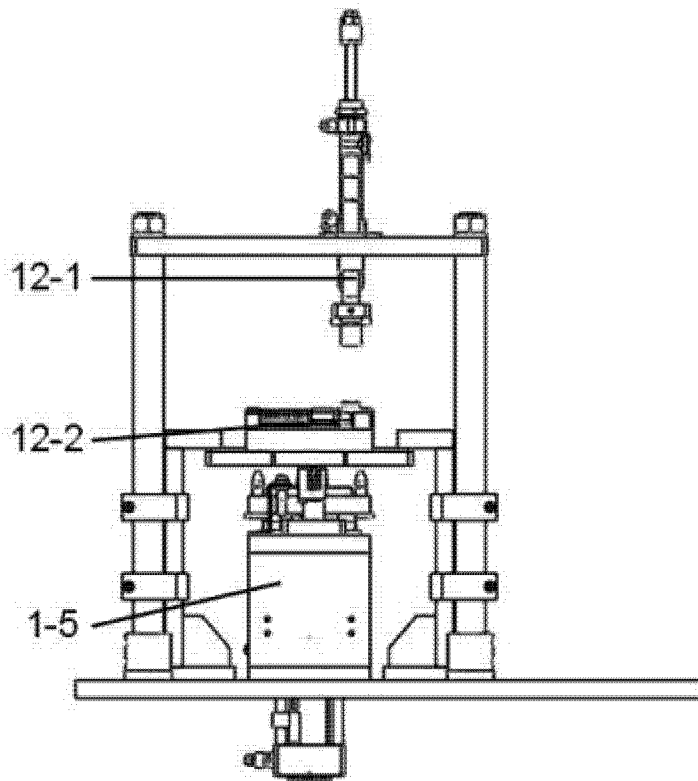


图 25

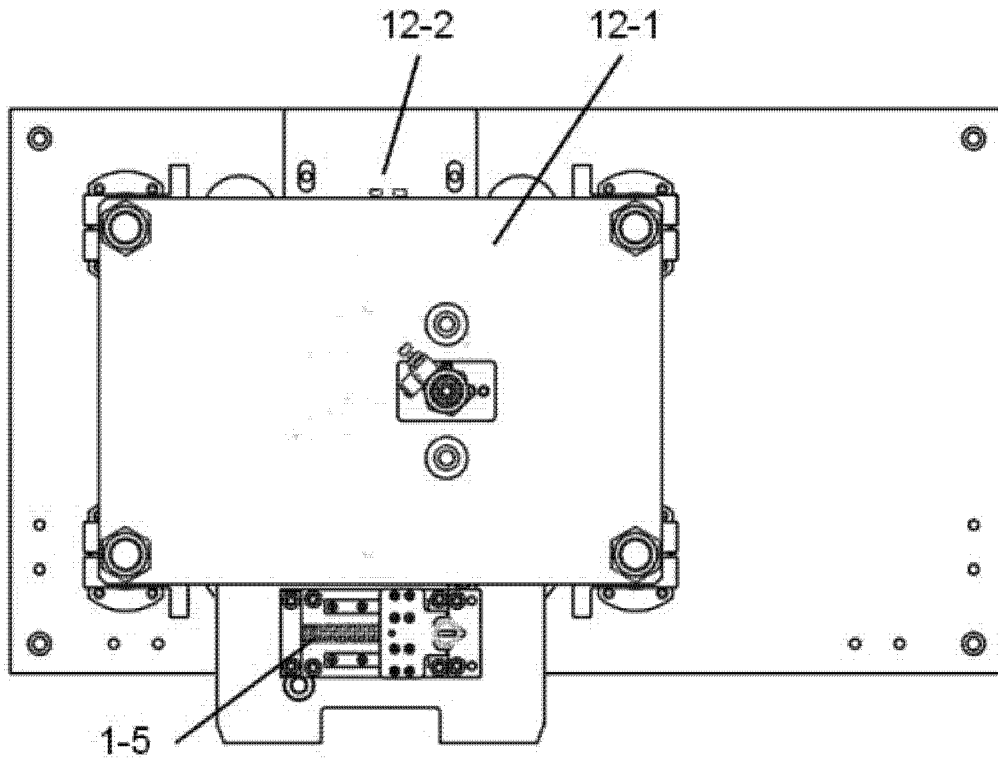


图 26

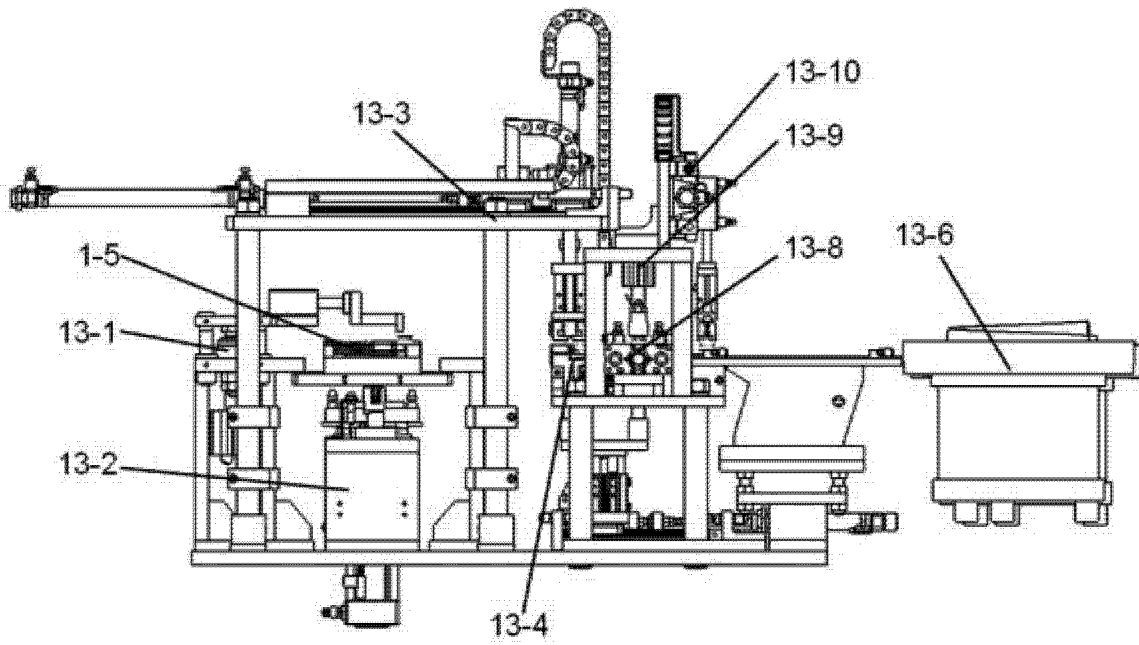


图 27

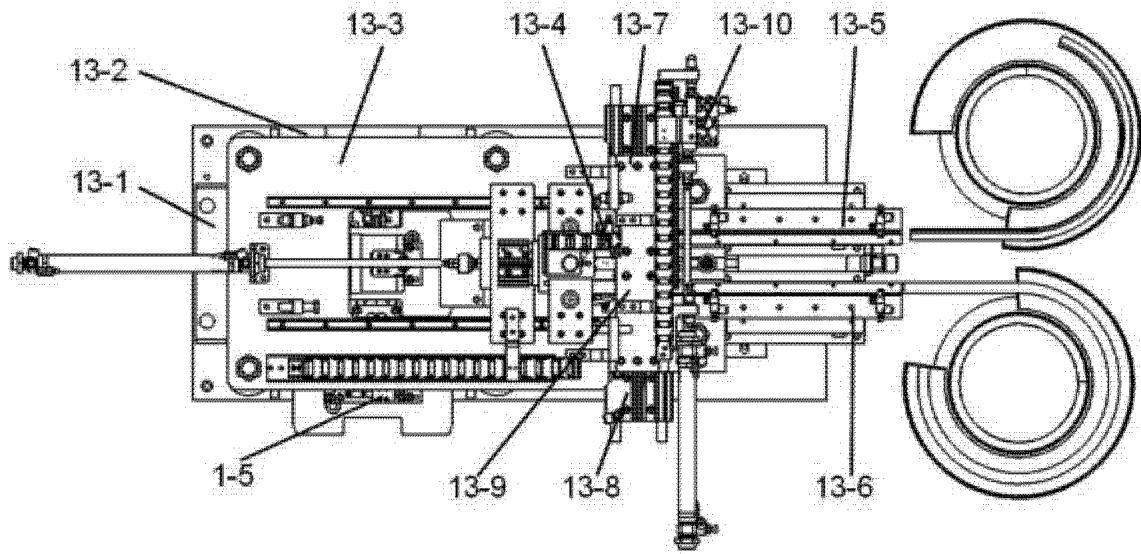


图 28