



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113319433 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 05

(21) 申请号 202110700283.0  
 (22) 申请日 2021.06.23  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 113319433 A  
 (43) 申请公布日 2021.08.31  
 (73) 专利权人 三一汽车制造有限公司  
 地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城  
 (72) 发明人 张聪洋 周刚 陈伟  
 (74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250  
 专利代理师 汤莽赫  
 (51) Int. Cl.  
 B23K 26/362 (2014.01)  
 B23K 26/02 (2014.01)  
 B65G 47/92 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 102837103 A, 2012.12.26  
 CN 102896445 A, 2013.01.30

CN 103010726 A, 2013.04.03  
 CN 107953245 A, 2018.04.24  
 CN 108161234 A, 2018.06.15  
 CN 109866016 A, 2019.06.11  
 CN 110757033 A, 2020.02.07  
 CN 110900027 A, 2020.03.24  
 CN 112858299 A, 2021.05.28  
 CN 207681843 U, 2018.08.03  
 CN 210081183 U, 2020.02.18  
 DE 2303198 A1, 1973.08.09  
 EP 1775072 A1, 2007.04.18  
 US 4614313 A, 1986.09.30  
 CN 102699549 A, 2012.10.03  
 CN 212823397 U, 2021.03.30  
 CN 206643535 U, 2017.11.17  
 CN 202607055 U, 2012.12.19  
 CN 212885918 U, 2021.04.06  
 兰虎等.《工业机器人基础》.机械工业出版社, 2020, 第90-91、95-97页.

审查员 贾红叶

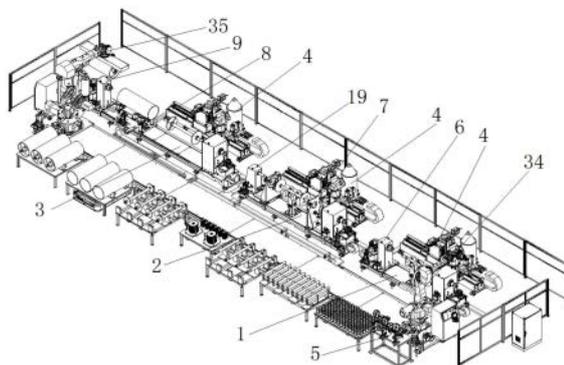
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称  
 一种滚筒自动化焊接生产线及滚筒的生产方法

(57) 摘要

本发明提供了一种滚筒自动化焊接生产线及滚筒的生产方法, 滚筒自动化焊接生产线包括: 组对装置, 具有可相互靠近和远离的定位组件, 通过定位组件对中轴与端轴、撑盘与端轴、筒体与撑盘进行轴向定位; 焊接装置, 适于对中轴与端轴、撑盘与端轴、筒体与撑盘进行焊接; 上料装置, 适于对中轴、端轴、筒体以及撑盘进行抓取; 视觉装置, 设于上料装置上, 视觉装置用于对待抓取工件进行信息采集; 激光寻位装置, 设于焊接装置上, 激光寻位装置用于对待焊接工件上的对接坡口进行激光扫描。本发明的自动化焊接生产线, 零件组对无人工参与, 使各零件间的同心度在可控范围内, 组对精度高, 使得焊接变形

小, 焊接质量高。



CN 113319433 B

1. 一种滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,包括:

组对装置,具有可相互靠近和远离的定位组件,通过所述定位组件对中轴(10)与端轴(11)、撑盘(12)与端轴(11)、筒体(14)与撑盘(12)进行轴向定位;所述组对装置包括第一组装工位(1)、第二组装工位(2)和第三组装工位(3);

焊接装置(4),适于对中轴(10)与端轴(11)、撑盘(12)与端轴(11)、筒体(14)与撑盘(12)进行焊接;所述焊接装置(4)具有三个,三个所述焊接装置(4)与所述第一组装工位(1)、所述第二组装工位(2)以及所述第三组装工位(3)一一对应设置;

上料装置,适于对所述中轴(10)、端轴(11)、筒体(14)以及撑盘(12)进行抓取;

视觉装置,设于所述上料装置上,所述视觉装置用于对待抓取工件进行信息采集;

激光寻位装置,设于所述焊接装置(4)上,所述激光寻位装置用于对待焊接工件上的对接坡口进行激光扫描;

所述上料装置包括:

地轨底架总成(46),沿所述第一组装工位(1)、所述第二组装工位(2)和所述第三组装工位(3)的布局方向设置;

第一搬运机器人(34),滑动设于所述地轨底架总成(46)上,所述第一搬运机器人(34)适于在所述第一组装工位(1)以及所述第二组装工位(2)对应的区间内滑动;

所述第一搬运机器人(34)的执行端处适于通过快换盘实现第一取料工装与第二取料工装的快速切换,所述第一取料工装包括第一安装盘(36)、第一取料部(37)和第二取料部(38),所述第一安装盘(36)通过快换盘实现与所述第一搬运机器人(34)的执行端的连接,所述第一取料部(37)连接在所述第一安装盘(36)上,所述第二取料部(38)垂直连接在所述第一取料部(37)上;所述第二取料工装包括第二安装盘(39)和第三取料部(40);所述第二安装盘(39)通过快换盘实现与所述第一搬运机器人(34)的执行端的连接,所述第三取料部(40)连接在所述第二安装盘(39)上;

第二搬运机器人(35),滑动设于所述地轨底架总成(46)上,所述第二搬运机器人(35)适于在所述第三组装工位(3)对应的区间内往返滑动;

所述第二搬运机器人(35)的执行端处连接有第三取料工装,所述第三取料工装包括吊板(41)和挂钩(42),所述吊板(41)连接在所述第二搬运机器人(35)的执行端处,所述吊板(41)上滑动连接有两个挂钩(42);

所述第一组装工位(1)包括相对设置的两个第一定位部(6),并且两个所述第一定位部(6)可相互靠近和远离运动,所述第一定位部(6)适于对滚筒的端轴(11)进行定位;

所述第二组装工位(2)包括相对设置的两个第二定位部(7),并且两个所述第二定位部(7)可相互靠近和远离运动,所述第二定位部(7)适于对所述滚筒的撑盘(12)进行定位,所述第二定位部(7)的中部设置有避让孔(22),所述避让孔(22)适于使由第一组装工位(1)装配后的零件通过;

所述第三组装工位(3)包括第三定位部(8)和第四定位部(9),所述第三定位部(8)适于对所述滚筒的筒体(14)进行支撑,所述第四定位部(9)适于对由所述第二组装工位(2)装配后的零件的端部进行定位,并且第三定位部(8)能够相对第四定位部(9)靠近和远离运动,以使由所述第二组装工位(2)装配后的零件穿入至所述筒体(14)内;

所述第二定位部(7)包括:

第二支撑架(20),滑动设于所述第二组装工位(2)上,所述第二支撑架(20)上设置有所述避让孔(22);

第二夹爪(21),具有转动连接在所述第二支撑架(20)上的多个,多个所述第二夹爪(21)环绕所述避让孔(22)设置,所述第二夹爪(21)适于对撑盘(12)进行转动夹紧;

其中,两个所述第二定位部(7)上的所述第二夹爪(21)相对设置。

2.根据权利要求1所述的滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,所述第一定位部(6)包括:

第一支撑架(16),滑动设于所述第一组装工位(1)上;

第一夹爪(17),转动设于所述第一支撑架(16)上,所述第一夹爪(17)适于对滚筒的端轴(11)进行夹紧;

其中,两个所述第一定位部(6)上的所述第一夹爪(17)相对设置。

3.根据权利要求1所述的滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,所述第二支撑架(20)上设置有适于使撑盘(12)嵌入的凹槽(24)。

4.根据权利要求1所述的滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,所述第二组装工位(2)还包括:

第五定位部(19),具有相对设置的两个,并且两个所述第五定位部(19)可相互靠近和远离运动;两个所述第二定位部(7)位于两个所述第五定位部(19)之间,所述第五定位部(19)适于对由所述第一组装工位(1)装配后的零件的端部进行定位。

5.根据权利要求4所述的滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,两个所述第五定位部(19)均包括第三支撑架(25),两个所述第五定位部(19)中的一个第五定位部(19)的第三支撑架(25)上转动设置有第三夹爪(26),另一个所述第五定位部(19)的第三支撑架(25)上转动设置有定位锥(27),所述第三夹爪(26)和所述定位锥(27)相对设置。

6.根据权利要求1所述的滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,所述第四定位部(9)包括:

第四支撑架(32),固定连接在所述第三组装工位(3)上;

第四夹爪(33),转动连接在所述第四支撑架(32)上,所述第四夹爪(33)适于对由所述第二组装工位(2)装配后的零件的端部进行夹紧。

7.根据权利要求6所述的滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,所述第四定位部(9)具有相对设置的两个,两个所述第四定位部(9)可相互靠近和远离运动;

两个所述第四定位部(9)上的所述第四夹爪(33)相对设置,所述第三定位部(8)位于两个所述第四定位部(9)之间。

8.根据权利要求1所述的滚筒自动化焊接生产线,其特征在于,所述第三定位部(8)可在高度方向上进行上下滑动。

9.一种滚筒的生产方法,其特征在于,适应于权利要求1至8中任一项所述的滚筒自动化焊接生产线,包括以下步骤:

S1:将视觉检测后的端轴(11)组装到中轴(10)的两端,完成端轴(11)与中轴(10)的组对;

S2:对端轴(11)与中轴(10)之间的第一对接坡口进行激光扫描,焊接装置(4)沿所述第一对接坡口进行焊接,所述端轴(11)与所述中轴(10)形成第一半成品;

S3: 将视觉检测后的撑盘(12)组装到所述第一半成品的端轴(11)上,完成撑盘(12)与端轴(11)的组对;

S4: 对端轴(11)与撑盘(12)之间的第二对接坡口进行激光扫描,焊接装置(4)沿所述第二对接坡口进行焊接,所述第一半成品与所述撑盘(12)形成第二半成品;

S5: 将视觉检测后的筒体(14)组套到所述第二半成品的撑盘(12)上,完成撑盘(12)与筒体(14)的组对;

S6: 对撑盘(12)与筒体(14)之间的第三对接坡口进行激光扫描,焊接装置(4)沿所述第三对接坡口进行焊接,所述第二半成品与所述筒体(14)形成滚筒;

S7: 滚筒被抓取至激光打码机处,所述激光打码机启动程序对滚筒进行打码。

## 一种滚筒自动化焊接生产线及滚筒的生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及滚筒焊接技术领域,具体涉及一种滚筒自动化焊接生产线及滚筒的生产方法。

### 背景技术

[0002] 滚筒一般是由筒体、中轴、端轴、撑板等组对、焊接而成;在组对过程中,需要两个人协同作业,双手抬中轴、撑板进行组对,特别是筒体组对,需要操控吊具缓慢吊出半成品与筒体组对。

[0003] 上述人工组对过程中,不仅操作难度大、效率低,还易因人为因素导致组对精度偏低,影响焊缝质量不稳定使端轴处出现裂纹;并且因精度低,易出现同轴度不合格,机加工时滚筒车削量过大,导致报废率居高不下。

### 发明内容

[0004] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中的滚筒的人工辅助组对,精度差、效率低的缺陷,从而提供一种滚筒自动化焊接生产线及滚筒的生产方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供滚筒自动化焊接生产线,包括:

[0006] 组对装置,具有可相互靠近和远离的定位组件,通过所述定位组件对中轴与端轴、撑盘与端轴、筒体与撑盘进行轴向定位;

[0007] 焊接装置,适于对中轴与端轴、撑盘与端轴、筒体与撑盘进行焊接;

[0008] 上料装置,适于对所述中轴、端轴、筒体以及撑盘进行抓取;

[0009] 视觉装置,设于所述上料装置上,所述视觉装置用于对待抓取工件进行信息采集;

[0010] 激光寻位装置,设于所述焊接装置上,所述激光寻位装置用于对待焊接工件上的对接坡口进行激光扫描。

[0011] 作为优选方案,所述组对装置包括:

[0012] 第一组装工位,包括相对设置的两个第一定位部,并且两个所述第一定位部可相互靠近和远离运动,所述第一定位部适于对滚筒的端轴进行定位;

[0013] 第二组装工位,包括相对设置的两个第二定位部,并且两个所述第二定位部可相互靠近和远离运动,所述第二定位部适于对所述滚筒的撑盘进行定位,所述第二定位部的中部设置有避让孔,所述避让孔适于使由第一组装工位装配后的零件通过;

[0014] 第三组装工位,包括第三定位部和第四定位部,所述第三定位部适于对所述滚筒的筒体进行支撑,所述第四定位部适于对由所述第二组装工位装配后的零件的端部进行定位,并且第三定位部能够相对第四定位部靠近和远离运动,以使由所述第二组装工位装配后的零件穿入至所述筒体内;

[0015] 焊接装置,适于在第一组装工位、第二组装工位和第三组装工位进行焊接;

[0016] 上料装置,适于对第一组装工位、第二组装工位和第三组装工位进行上料。

[0017] 作为优选方案,所述第一定位部包括:

- [0018] 第一支撑架,滑动设于所述第一组装工位上;
- [0019] 第一夹爪,转动设于所述第一支撑架上,所述第一夹爪适于对滚筒的端轴进行夹紧;
- [0020] 其中,两个所述第一定位部上的所述第一夹爪相对设置。
- [0021] 作为优选方案,所述第二定位部包括:
- [0022] 第二支撑架,滑动设于所述第二组装工位上,所述第二支撑架上设置有所述避让孔;
- [0023] 第二夹爪,具有转动连接在所述第二支撑架上的多个,多个所述第二夹爪环绕所述避让孔设置,所述第二夹爪适于对撑盘进行转动夹紧;
- [0024] 其中,两个所述第二定位部上的所述第二夹爪相对设置。
- [0025] 作为优选方案,所述第二支撑架上设置有适于使撑盘嵌入的凹槽。
- [0026] 作为优选方案,所述第二组装工位还包括:
- [0027] 第五定位部,具有相对设置的两个,并且两个所述第五定位部可相互靠近和远离运动;两个所述第二定位部位于两个所述第五定位部之间,所述第五定位部适于对由所述第一组装工位装配后的零件的端部进行定位。
- [0028] 作为优选方案,两个所述第五定位部均包括第三支撑架,两个所述第五定位部中的一个第五定位部的第三支撑架上转动设置有第三夹爪,另一个所述第五定位部的第三支撑架上转动设置有定位锥,所述第三夹爪和所述定位锥相对设置。
- [0029] 作为优选方案,所述第四定位部包括:
- [0030] 第四支撑架,固定连接在所述第三组装工位上;
- [0031] 第四夹爪,转动连接在所述第四支撑架上,所述第四夹爪适于对由所述第二组装工位装配后的零件的端部进行夹紧。
- [0032] 作为优选方案,所述第四定位部具有相对设置的两个,两个所述第四定位部可相互靠近和远离运动;
- [0033] 两个所述第四定位部上的所述第四夹爪相对设置,所述第三定位部位于两个所述第四定位部之间。
- [0034] 作为优选方案,所述第三定位部可在高度方向上进行上下滑动。
- [0035] 作为优选方案,所述焊接装置具有三个,与第一组装工位、第二组装工位以及第三组装工位一一对应设置。
- [0036] 一种滚筒的生产方法,包括以下步骤:
- [0037] S1:将视觉检测后的端轴组装到中轴的两端,完成端轴与中轴的组对;
- [0038] S2:对端轴与中轴之间的第一对接坡口进行激光扫描,焊接装置沿所述第一对接坡口进行焊接,所述端轴与所述中轴形成第一半成品;
- [0039] S3:将视觉检测后的撑盘组装到所述第一半成品的端轴上,完成撑盘与端轴的组对;
- [0040] S4:对端轴与撑盘之间的第二对接坡口进行激光扫描,焊接装置沿所述第二对接坡口进行焊接,所述第一半成品与所述撑盘形成第二半成品;
- [0041] S5:将视觉检测后的筒体组套到所述第二半成品的撑盘上,完成撑盘与筒体的组对;

[0042] S6:对撑盘与筒体之间的第三对接坡口进行激光扫描,焊接装置沿所述第三对接坡口进行焊接,所述第二半成品与所述筒体形成滚筒;

[0043] S7:滚筒被抓取至激光打码机处,所述激光打码机启动程序对滚筒进行打码。

[0044] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0045] 1.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,第一组装工位实现端轴与中轴的定位,第二组装工位实现撑盘与端轴的定位,第三组装工位完成端轴、中轴以及撑盘装配后的零件与筒体的定位;上料装置实现对中轴、端轴、撑盘、筒体及其焊接后零件的抓取与搬运,无需人工参与,解放了劳动力;上料装置将零件放置于各组装工位,避免人工操作的不可控误差,使各零件间的同心度在可控范围内,组对精度高,使得焊接变形小,焊接质量高;同时,各组装工位、焊接装置以及上料装置协同配合,便于提高滚筒的焊接效率。

[0046] 2.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,第一定位部上的第一夹爪转动设置,使中轴与端轴绕轴同步转动,焊接装置能够以同一焊姿完成中轴与端轴的焊接;焊接装置无需调整焊接角度,提高了焊接效率。

[0047] 3.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,第二支撑架上凹槽,并与实现对滚筒撑盘的精确定位,避免撑盘与第二支撑架之间产生偏移。

[0048] 4.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,撑盘与端轴完成点焊后,第二定位部远离撑盘;然后通过第五定位部对由第一组装工位装配后的零件的端部进行定位,由焊接装置继续完成撑盘与端轴的焊接;在焊接过程中,避免因第二定位部与撑盘贴合而影响焊接效果。

[0049] 5.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,第三夹爪与定位锥均转动设置,使焊接装置在焊接过程中无需调整焊接角度,提高了焊接效率;撑盘与端轴完成点焊后,撑盘与端轴间无相对运动,一端由定位锥来抵紧,对定位锥与第三夹爪的同步转动精度要求较低。

[0050] 6.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,两个第四定位部,能够实现对筒体的转动焊接,焊接效率高。

[0051] 7.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,在筒体转动过程中,使第三定位部向下移动、脱离筒体,减少第三定位部与筒体间的磨损。

[0052] 8.本发明提供的滚筒自动化焊接生产线,三个组装工位均有对应的焊接装置,能够实现各工位的同步焊接,提高焊接效率。

## 附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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方式,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。

[0054] 图1为本发明中提供的滚筒自动化焊接生产线的示意图。

[0055] 图2为第二半成品件的结构示意图。

[0056] 图3为滚筒的结构示意图。

[0057] 图4为第一组装工位的结构示意图。

[0058] 图5为第二组装工位的结构示意图。

- [0059] 图6为第二支撑架的结构示意图。
- [0060] 图7为第三组装机位的结构示意图。
- [0061] 图8为上料装置的结构示意图。
- [0062] 图9为第一取料工装的结构示意图。
- [0063] 图10为第二取料工装的结构示意图。
- [0064] 图11为第三取料工装的结构示意图。
- [0065] 图12为滚筒的生产方法流程图。
- [0066] 附图标记说明：
- [0067] 1、第一组装机位；2、第二组装机位；3、第三组装机位；4、焊接装置；5、快换台；6、第一定位部；7、第二定位部；8、第三定位部；9、第四定位部；10、中轴；11、端轴；12、撑盘；13、筋板；14、筒体；15、第一底架总成；16、第一支撑架；17、第一夹爪；18、第二底架总成；19、第五定位部；20、第二支撑架；21、第二夹爪；22、避让孔；23、气缸；24、凹槽；25、第三支撑架；26、第三夹爪；27、定位锥；28、第三底架总成；29、滑动座；30、支撑板；31、承载座；32、第四支撑架；33、第四夹爪；34、第一搬运机器人；35、第二搬运机器人；36、第一安装盘；37、第一取料部；38、第二取料部；39、第二安装盘；40、第三取料部；41、吊板；42、挂钩；43、伸出部；44、第二半成品件；45、伸缩杆；46、地轨底架总成。

### 具体实施方式

[0068] 下面将结合附图对本发明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做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。

[0069] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0070] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0071] 此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0072] 实施例1

[0073] 本实施例提供滚筒自动化焊接生产线，包括：第一组装机位1、第二组装机位2、第三组装机位3、焊接装置4以及上料装置。

[0074] 如图1所示，所述第一组装机位1、所述第二组装机位2以及所述第三组装机位3自右向左依次分布，所述焊接装置4与所述上料装置分设在各组装机位前后两侧。所述焊接装置4上安装有激光寻位装置，在执行焊接动作之前，所述激光寻位装置对待焊接工件上的对

接坡口进行激光扫描,用来确定焊缝。所述第一组装工位1包括相对设置的两个第一定位部6,并且两个所述第一定位部6可相互靠近和远离运动,所述第一定位部6适于对滚筒的端轴11进行定位。所述第二组装工位2包括相对设置的两个第二定位部7,并且两个所述第二定位部7可相互靠近和远离运动,所述第二定位部7适于对所述滚筒的撑盘12进行定位;所述第二定位部7的中部设置有避让孔22,所述避让孔22适于使由第一组装工位1装配后的零件通过。所述第三组装工位3包括第三定位部8和第四定位部9,所述第三定位部8适于对所述滚筒的筒体14进行支撑,所述第四定位部9适于对由所述第二组装工位2装配后的零件的端部进行定位,并且第三定位部8能够相对第四定位部9靠近和远离运动,以使由所述第二组装工位2装配后的零件穿入至所述筒体14内。

[0075] 其中,所述滚筒是由中轴10、端轴11、撑盘12、筋板13以及筒体14焊接组成的。所述上料装置将中轴10和端轴11搬运至所述第一组装工位1处,进行定位组对,通过所述焊接装置4将中轴10与端轴11进行焊接,形成第一半成品件。所述上料装置将第一半成品件、撑盘12以及筋板13搬运至所述第二组装工位2处,进行定位组对,通过所述焊接装置4实现第一半成品件与撑盘12的焊接以及撑盘12与筋板13的焊接,形成第二半成品件44。所述上料装置将第二半成品件44以及筒体14搬运至所述第三组装工位3处,进行定位组对,使第二半成品件44插设在所述筒体14内,通过所述焊接装置4实现第二半成品件44与筒体14的焊接,形成滚筒成品。

[0076] 需要说明的是,上述的“由第一组装工位1装配后的零件”指的是第一半成品件,其包括中轴10和端轴11;

[0077] 需要说明的是,上述的“由第二组装工位2装配后的零件”指的是第二半成品件44,其包括第一半成品件、撑盘12以及筋板13;

[0078] 进一步地,通过第三组装工位3装配后的零件为滚筒成品,其包括第二半成品件44以及筒体14;

[0079] 其中,如图2所示,为第二半成品件44的结构示意图;如图3所示,为滚筒的结构示意图。

[0080] 上述的各零件搬运、组对定位以及焊接,均无需人工参与,各工位间协同配合,解放了劳动力,提高了焊接效率;各零件通过自动化机械实现组对,避免人参与的不可控性,使各零件间的同心度在可控范围内,组对精度高,使得后续焊接变形小,焊接质量高。

[0081] 如图4所示,所述第一组装工位1包括:第一底架总成15以及连接在所述第一底架总成15上的两个第一定位部6,所述第一定位部6包括:第一支撑架16以及转动连接在所述第一支撑架16上的第一夹爪17。两个所述第一支撑架16均滑动连接在所述第一底架总成15上,两个所述第一支撑架16能够相互靠近和远离运动;所述第一支撑架16为变位机,所述变位机上具有可实现360度自由旋转的执行端;所述第一夹爪17为三爪卡盘,且连接在所述变位机的执行端处;其中,两个所述第一支撑架16上的第一夹爪17相对设置。

[0082] 所述上料装置将端轴11分别搬运至两个所述第一夹爪17处,由所述第一夹爪17对所述端轴11进行夹紧;所述上料装置将中轴10放置在两个所述端轴11之间,两个所述第一支撑架16滑动,实现所述端轴11与中轴10的抵接组对;在焊接过程中,两个端轴11同步旋转,同时带动所述中轴10同步旋转;焊接装置4能够以同一焊姿完成中轴10与端轴11的焊接,焊接装置4无需调整焊接角度,提高了焊接效率。

[0083] 如图5所示,所述第二组装机位2包括:第二底架总成18、两个第二定位部7以及两个第五定位部19,两个所述第二定位部7位于两个所述第五定位部19之间。所述第二定位部7包括:第二支撑架20以及第二夹爪21;两个所述第二支撑架20均为L形板,均滑动设置在所述第二底架总成18上,两个所述第二支撑架20能够相互靠近和远离运动;所述第二支撑架20的上部中间位置处开设有避让孔22,使由第一组装机位1装配后的零件能够从所述避让孔22通过。每个所述第二支撑架20上所述第二夹爪21均具有环绕所述避让孔22设置的多个,所述第二夹爪21通过气缸23连接在所述第二支撑架20上,通过所述气缸23驱动所述第二夹爪21伸缩旋转,实现对撑盘12的旋转压紧。其中,两个所述第二支撑架20上的所述第二夹爪21相对设置。

[0084] 如图6所示,为了保证撑盘12能够精确且稳定的贴合在所述第二支撑架20上,所述第二支撑架20上设有环形的凹槽24,所述凹槽24与所述避让孔22同心设置;所述凹槽24的内径与所述撑盘12的外径相吻合,所述撑盘12通过嵌入所述凹槽24内,实现其精确定位,并通过第二夹爪21将所述撑盘12压紧在所述凹槽24内。

[0085] 如图5所示,其中一个所述第五定位部19包括:第三支撑架25以及第三夹爪26,另外一个所述第五定位部19包括:第三支撑架25以及定位锥27。两个所述第三支撑架25均滑动连接在所述第二底架总成18上,所述第三支撑架25为变位机,所述变位机上具有可实现360度自由旋转的执行端;所述第三夹爪26为三爪卡盘,连接在其中一个所述第三支撑架25的执行端上,所述定位锥27连接在另一个所述第三支撑架25的执行端上;其中,所述第三夹爪26与所述定位锥27相对设置。

[0086] 所述上料装置将撑盘12分别搬运至所述第二支撑架20的凹槽24处,由所述第二夹爪21对所述撑盘12进行压紧;所述上料装置将所述第一半成品件放置在两个所述撑盘12之间,两个所述第二支撑架20滑动,使所述第一半成品件上的部分端轴11穿出所述避让孔22,实现所述端轴11与撑盘12的套设组对;焊接装置4对端轴11与撑盘12进行点焊,点焊完成后,所述上料装置夹持住中轴10的中部,两个所述第二支撑架20相互远离至所述第三支撑架25处;所述第三夹爪26以及所述定位锥27分别穿出所述第二支撑架20上的避让孔22,两个所述第三支撑架25相互靠近,使所述第三夹爪26夹紧端轴11,使所述定位锥27抵紧端轴11;所述第三夹爪26以及所述定位锥27同步转动,同时带动所述中轴10与撑盘12同步旋转;焊接装置4能够以同一焊姿完成撑盘12与端轴11的完全焊接以及撑盘12与筋板13的焊接,焊接装置4无需调整焊接角度,提高了焊接效率。

[0087] 如图7所示,所述第三组装机位3包括:第三底架总成28、第三定位部8以及两个第四定位部9,所述第三定位部8位于两个所述第四定位部9之间。所述第三定位部8包括:滑动座29、支撑板30以及承载座31;所述滑动座29滑动连接在所述第三底架总成28上,所述支撑板30通过伸缩杆45连接在所述滑动座29的正上方;所述承载座31具有间隔设置的多个,均连接在所述支撑板30的顶面上;所述承载座31具有弧形承载面,筒体14适于放置在所述承载座31的承载面上。

[0088] 如图7所示,两个第四定位部9中的其中一个所述第四定位部9固定连接在所述第三底架总成28上,另一个所述第四定位部9滑动连接在所述第三底架总成28上。所述第四定位部9包括:第四支撑架32以及第四夹爪33;两个所述第四支撑架32中的其中一个滑动连接在所述第三底架总成28上,另一个固定连接在所述第三底架总成28上;所述第四支撑架32

为变位机,所述变位机上具有可实现360度自由旋转的执行端;所述第四夹爪33为三爪卡盘,连接在所述第四支撑架32的执行端处;其中,两个所述第四支撑架32上的第四夹爪33相对设置。

[0089] 所述上料装置将筒体14搬运至所述第三定位部8的承载面;所述上料装置将所述第二半成品件44搬运至固定设置的第四定位部9处,所述第四夹爪33对所述第二半成品件的端轴11进行夹紧;所述第三定位部8携带筒体14朝向所述第二半成品件44移动,使所述第二半成品件44插设在所述筒体14内;所述第二半成品件44插入所述筒体14后,可滑动设置的第四定位部9靠近所述第二半成品件44移动,通过第四夹爪33夹紧所述第二半成品件44的端轴11;所述第三定位部8的承载面向下移动,脱离所述筒体14;在焊接过程中,所述第四夹爪33携带所述第二半成品件44旋转,同时所述筒体14跟随同步旋转;焊接装置4能够以同一焊姿完成第二半成品件44与筒体14的焊接,焊接装置4无需调整焊接角度,提高了焊接效率。

[0090] 如图1所示,所述焊接装置4具有三个,与第一组装工位1、第二组装工位2以及第三组装工位3一一对应设置;三个组装工位均有对应的焊接装置4,能够实现各工位的同步焊接,提高焊接效率。

[0091] 如图1、图8所示,所述上料装置包括:地轨底架总成46、第一搬运机器人34以及第二搬运机器人35,所述地轨底架总成46沿各组装工位的布局方向设置;所述第一搬运机器人34滑动设于所述地轨底架总成46上,所述第一搬运机器人34适于在所述第一组装工位1以及所述第二组装工位2对应的区间内滑动;所述第二搬运机器人35滑动设于所述地轨底架总成46上,所述第二搬运机器人35适于在所述第三组装工位3对应的区间内往返滑动。所述第一搬运机器人34的执行端处适于通过快换盘实现第一取料工装与第二取料工装的快速切换,实现对中轴10、端轴11、筋板13、撑盘12、第一半成品件以及第二半成品件44的搬运;所述第二搬运机器人35的执行端处连接有第三取料工装,实现对第二半成品件44、筒体14以及滚筒成品的搬运。其中,所述第一取料工装以及所述第二取料工装放置在快换台5上,所述快换台5放置在所述地轨底架总成46的一侧。

[0092] 如图9所示,所述第一取料工装包括:第一安装盘36、第一取料部37、第二取料部38以及视觉装置。所述第一安装盘36通过快换盘实现与所述第一搬运机器人34的执行端的连接,所述第一取料部37连接在所述第一安装盘36上,所述第二取料部38垂直连接在所述第一取料部37上。所述第一取料部37通过两个相对运动的弧形夹臂实现对第一半成品件以及中轴10的抓取,所述第二取料部38上通过三爪卡盘实现对撑盘12的抓取;通过第一搬运机器人34的执行端的转动,实现第一取料部37与第二取料部38的转换。所述视觉装置连接在所述第一安装盘36上方快换盘的公盘上,用于采集待取零件的型号信息,避免抓错零件,同时,还可进一步采集待取零件位置信息。

[0093] 如图10所示,所述第二取料工装包括:第二安装盘39、第三取料部40以及视觉装置。所述第二安装盘39通过快换盘实现与所述第一搬运机器人34的执行端的连接,所述第三取料部40连接在所述第二安装盘39上;所述第三取料部40为电磁铁,用于实现对筋板13的吸附抓取。所述视觉装置连接在所述第二安装盘39上方快换盘的公盘上,用于采集待取零件的型号信息,避免抓错零件。

[0094] 如图11所示,所述第三取料工装包括:吊板41、挂钩42以及视觉装置。所述吊板41

连接在所述第二搬运机器人35的执行端处,所述吊板41上滑动连接有两个挂钩42;两个挂钩42均与所述吊板41垂直,且两个所述挂钩42左右相对设置,两个所述挂钩42可相互靠近和远离运动,所述钩挂用于钩接第二半成品件44以及滚筒成品。两个所述挂钩42的相对侧面上均具有垂直设置的伸出部43,两个所述伸出部43相对设置,所述伸出部43用于挂接筒体14。所述视觉装置连接在所述吊板41上,用于采集待取零件的型号信息,避免抓错零件。

[0095] 如图1所示,沿所述地轨底架总成46的排布方向,设置有多个缓存架,用于放置端轴11、中轴10、第一半成品件、撑盘12、筋板13、第二半成品件44、筒体14以及滚筒;并通过AGV小车,实现对各缓存架的更换。

[0096] 实施例2

[0097] 滚筒的生产方法,包括以下步骤:

[0098] S1:将视觉检测后的端轴11组装到中轴10的两端,完成端轴11与中轴10的组对。

[0099] 该步骤具体的工作节拍为:

[0100] 第一节拍:第一搬运机器人34执行取料工装切换,取料工装切换为第一取料工装;

[0101] 第二节拍:第一搬运机器人34对端轴11进行视觉检测,根据型号判断后,将端轴11取出,并放置于第一组装工位1的左侧第一夹爪17上,第一夹爪17夹紧端轴11,第一搬运机器人34松开端轴11;

[0102] 第三节拍:第一搬运机器人34对端轴11进行视觉检测,根据型号判断后,将端轴11取出,并放置于第一组装工位1的右侧第一夹爪17上,第一夹爪17夹紧端轴11,第一搬运机器人34松开端轴11;

[0103] 第四节拍:第一搬运机器人34抓取中轴10,放置于第一组装工位1的中央处,左侧第一夹爪17将左侧端轴11插入中轴10,右侧第一夹爪17将右侧端轴11插入中轴10;第一搬运机器人34松开中轴10并退至安全区。

[0104] S2:对端轴11与中轴10之间的第一对接坡口进行激光扫描,焊接装置4沿所述第一对接坡口进行焊接,所述端轴11与所述中轴10形成第一半成品。

[0105] 该步骤具体的工作节拍为:

[0106] 第五节拍:第一组装工位1处的焊接装置4开始执行端轴PNS焊接程序,第一支撑架16驱动第一夹爪17旋转,焊接装置4将端轴11与中轴10焊接在一起;

[0107] 第六节拍:第一搬运机器人34行走至第二组装工位2。

[0108] S3:将视觉检测后的撑盘12组装到所述第一半成品的端轴11上,完成撑盘12与端轴11的组对。

[0109] 该步骤具体的工作节拍为:

[0110] 第七节拍:第一搬运机器人34对撑盘12进行视觉检测,根据型号判断后将撑盘12从缓存架上取出,放置于第二组装工位2的左侧第二支撑架20的凹槽24内,第二夹爪12夹紧左侧撑盘12,第一搬运机器人34松开撑盘12;

[0111] 第八节拍:第一搬运机器人34对撑盘12进行视觉检测,根据型号判断后将撑盘12从缓存架上取出,放置于第二组装工位2的右侧第二支撑架20的凹槽24内,第二夹爪12夹紧右侧撑盘12,第一搬运机器人34松开撑盘12;

[0112] 第九节拍:第一搬运机器人34退至安全区,等待第一组装工位1的焊接装置4作业完毕;

[0113] 第十节拍:焊接装置4作业完毕,第一搬运机器人34行至第一组装工位1,抓取第一组装工位1焊接后的第一半成品,放至第二组装工位2;

[0114] S4:对端轴11与撑盘12之间的第二对接坡口进行激光扫描,焊接装置4沿所述第二对接坡口进行焊接,所述第一半成品与所述撑盘12形成第二半成品。

[0115] 该步骤具体的工作节拍为:

[0116] 第十一节拍:第二组装工位2的左侧第二支撑架20前进将左侧端轴11插入左侧撑盘12,右侧第二支撑架20前进将右侧端轴11插入右侧撑盘12,第一搬运机器人34松开第一半成品,退至安全区。第二组装工位2处的焊接装置4对撑盘12进行点焊,第二夹爪21松开,左右两侧的第二支撑架20后退。

[0117] 第十二节拍:第二组装工位2处的焊接装置4执行PNS焊接程序,第三支撑架25驱动第三夹爪26进行旋转,焊接装置4将端轴11与撑盘12焊接在一起。

[0118] 第十三节拍:第一搬运机器人34切换第二取料工装,将筋板13放置在撑盘12上,第二组装工位2处的焊接装置4执行PNS点定焊接程序,将八个三角形筋板13点定焊接在撑盘12上。

[0119] 第十四节拍:第一搬运机器人34退至安全区,第二组装工位2处的焊接装置4执行PNS焊接程序,将八个三角形筋板13段焊焊接在撑盘12上。

[0120] 第十五节拍:第一搬运机器人34行走至第一组装工位1,重复端轴11组焊程序。

[0121] S5:将视觉检测后的筒体14组套到所述第二半成品的撑盘12上,完成撑盘12与筒体14的组对。

[0122] 该步骤具体的工作节拍为:

[0123] 第十六节拍:第二搬运机器人35对滚筒筒体14进行视觉检测,根据型号判断后将筒体14从缓存架上取出,放置于第三组装工位3的第三定位部8上。

[0124] 第十七节拍:第二搬运机器人35退至安全区,等待第二组装工位2处的焊接装置4作业完毕。

[0125] 第十八节拍:第二组装工位2处的焊接装置4作业完毕,第二搬运机器人35行至第二组装工位2工位,抓取第二组装工位2焊接后的第二半成品件44,放至第三组装工位3处。

[0126] S6:对撑盘12与筒体14之间的第三对接坡口进行激光扫描,焊接装置4沿所述第三对接坡口进行焊接,所述第二半成品与所述筒体14形成滚筒;

[0127] 该步骤具体的工作节拍为:

[0128] 第十九节拍:第三组装工位3处的左侧第四夹爪33夹紧第二半成品件44上的左侧端轴11,第三定位部8前进将撑盘12插入筒体14,第二搬运机器人35松开第二半成品件44退至安全区;第三定位部8前进将第二半成品件44插入筒体14,右侧第四夹爪33前进夹紧第二半成品件44右侧的端轴11,焊接装置4进行点焊;第三定位部8下降,第四夹爪33进行旋转协同运动焊接筒体。

[0129] 第二十节拍:第三组装工位3处的焊接装置4作业完毕。第二搬运机器人35抓取焊接后的滚筒;第四夹爪33松开滚筒并后退,第二搬运机器人35将滚筒抓起。

[0130] S7:滚筒被抓取至激光打码机处,所述激光打码机启动程序对滚筒进行打码。

[0131] 第二十一节拍:滚筒被抓到激光打码机前,到达焦距有效位置,第二搬运机器人35输出信号给激光打码机,激光打码机启动打码程序。打码完毕后,第二搬运机器人35将滚筒

成品放到缓存架上。

[0132] 第二十二节拍：第二搬运机器人35回初始位置，作业完毕。

[0133] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

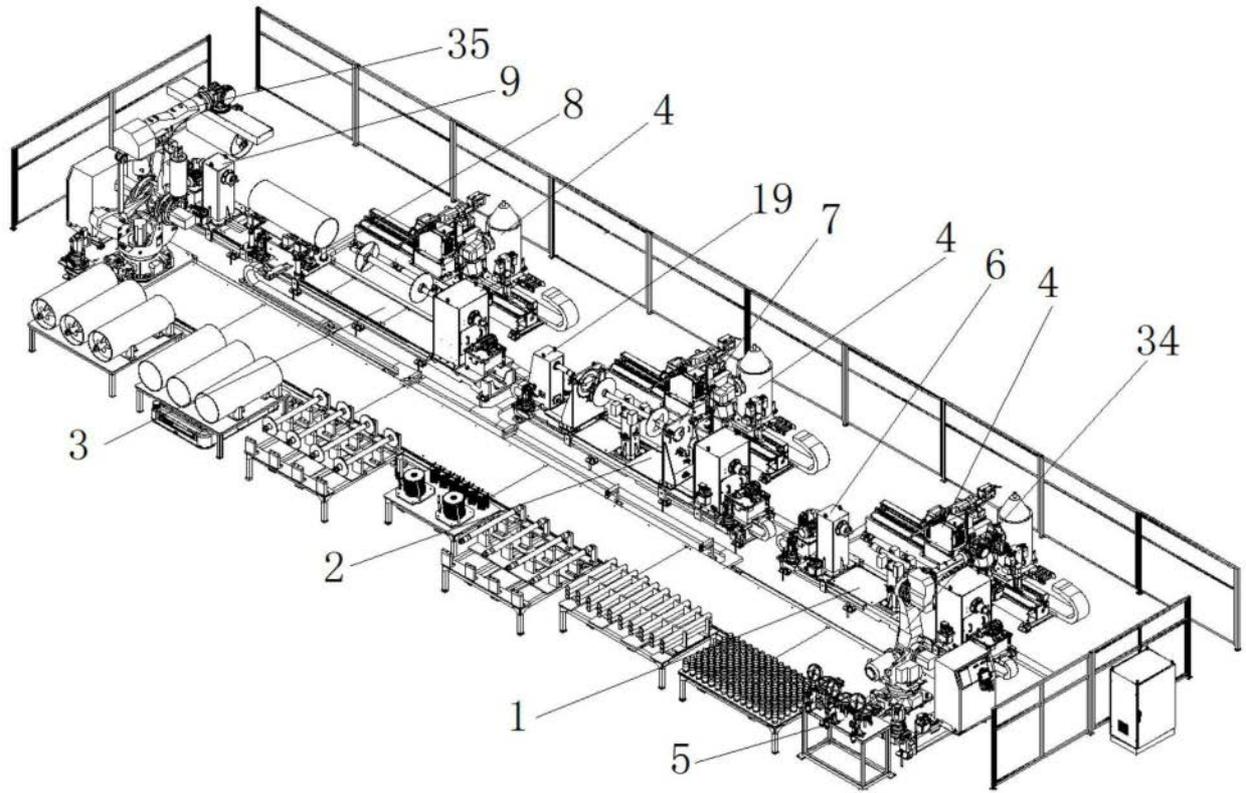


图1

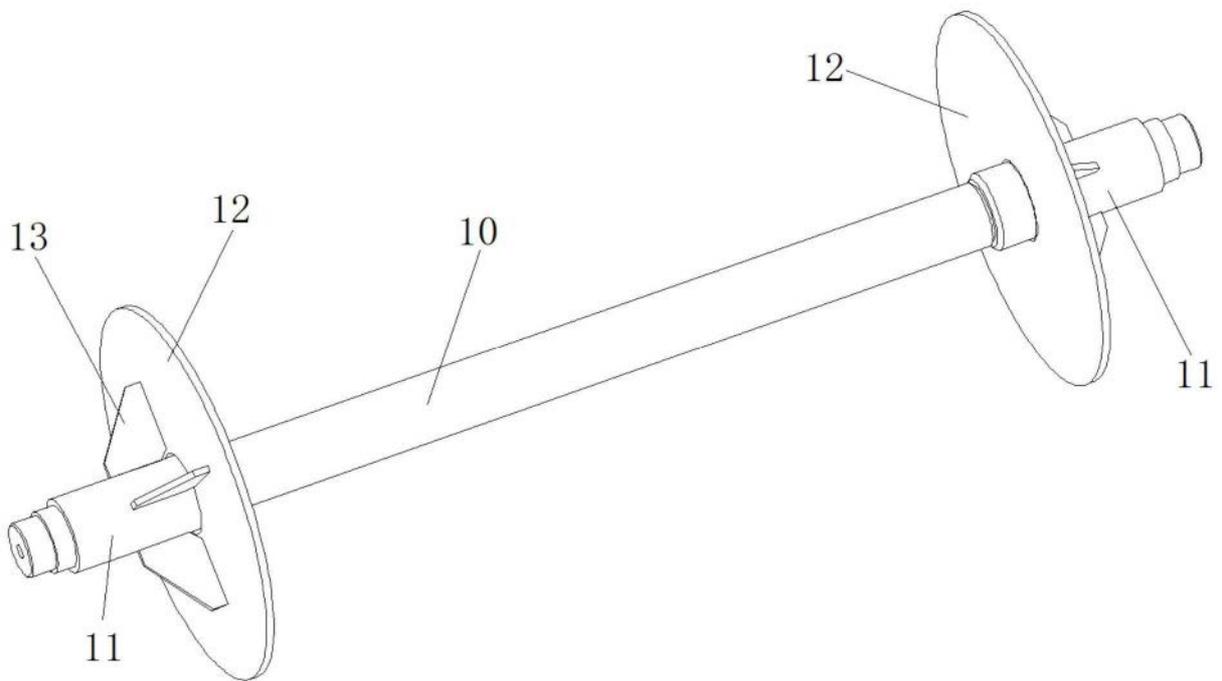


图2

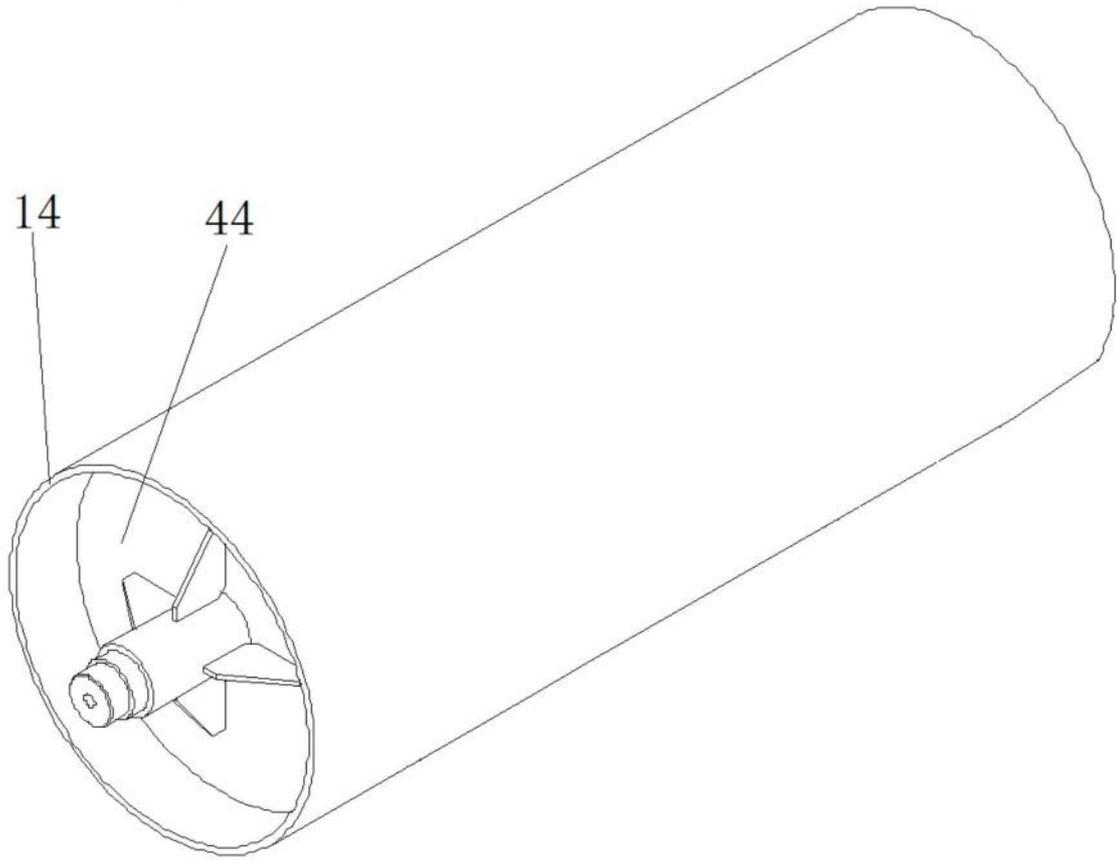


图3

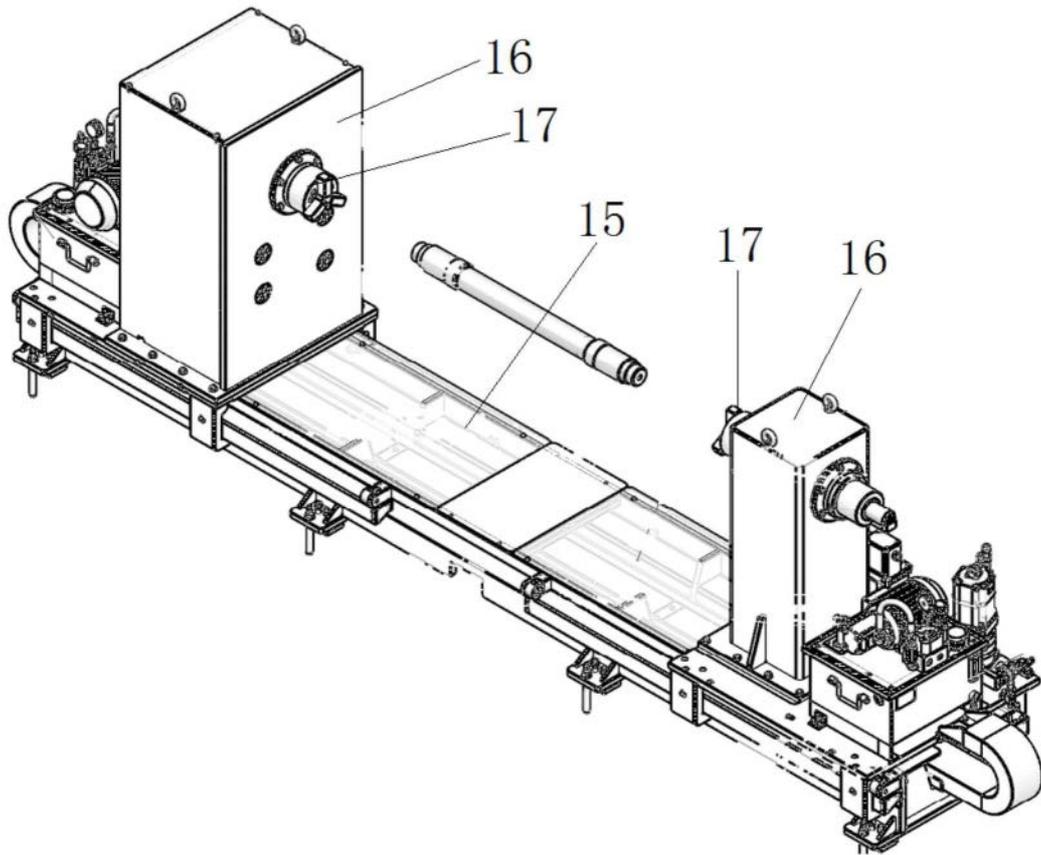


图4

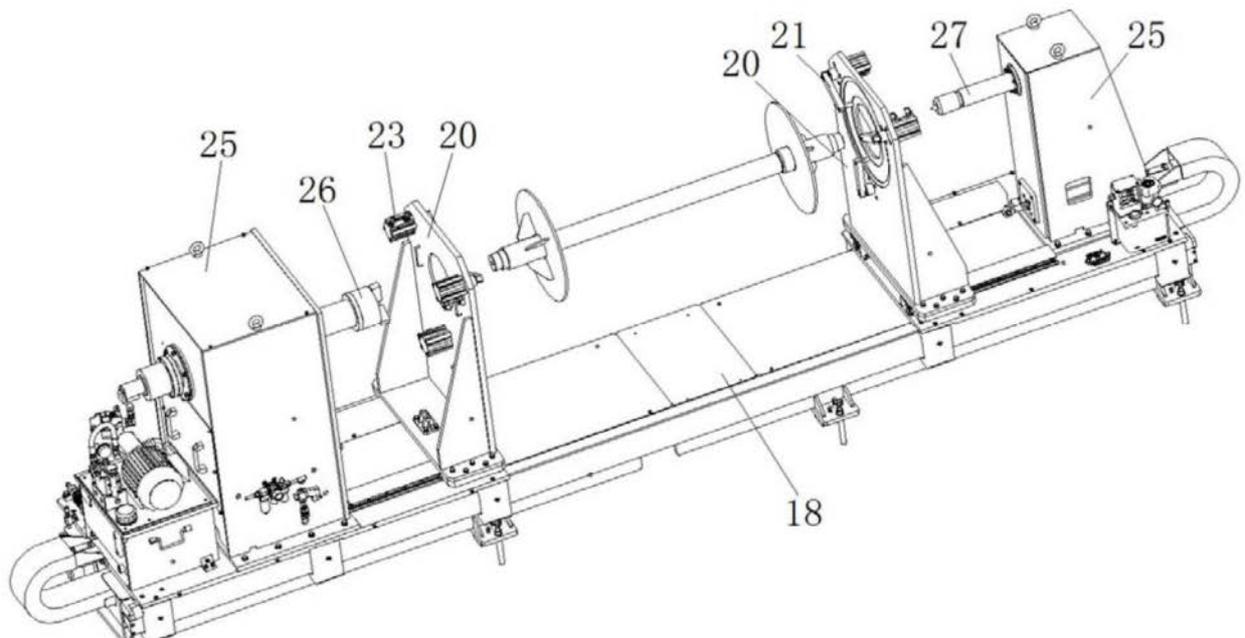


图5

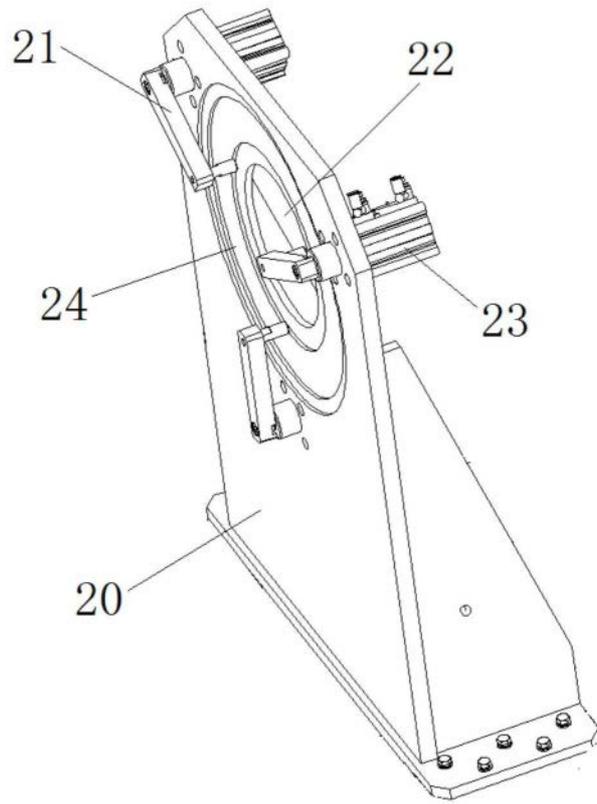


图6

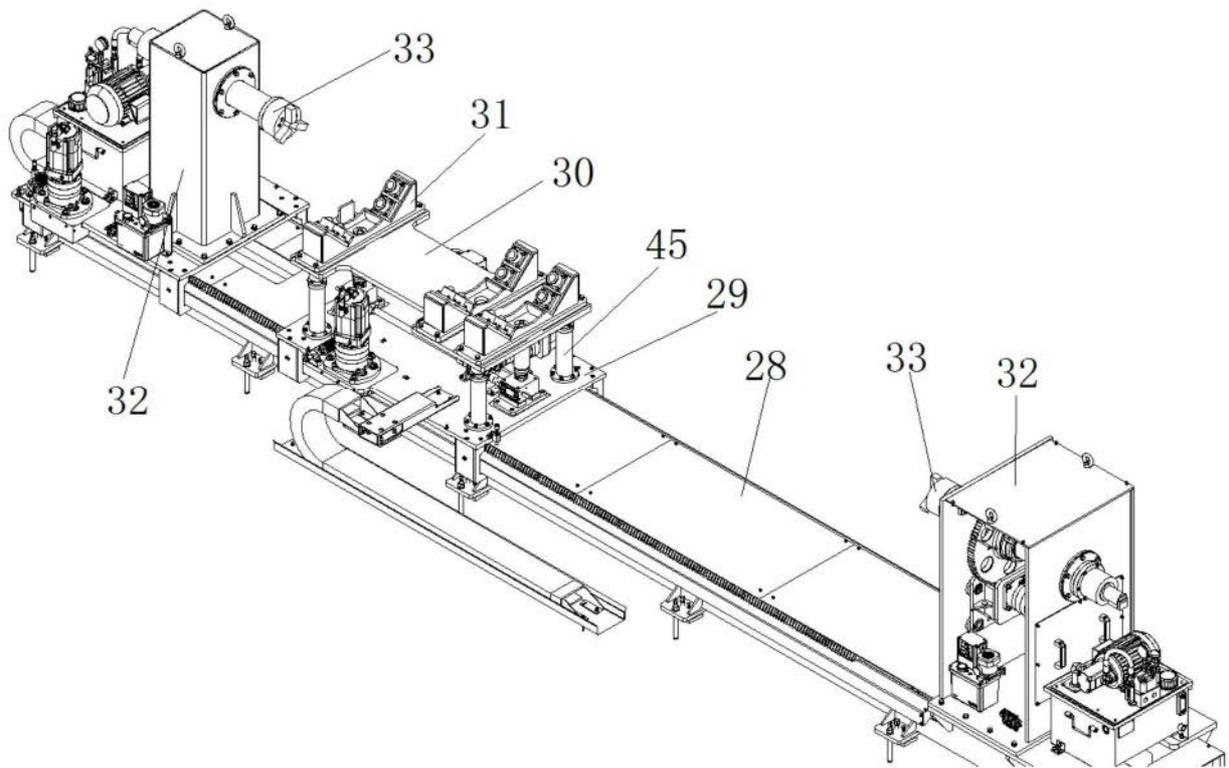


图7

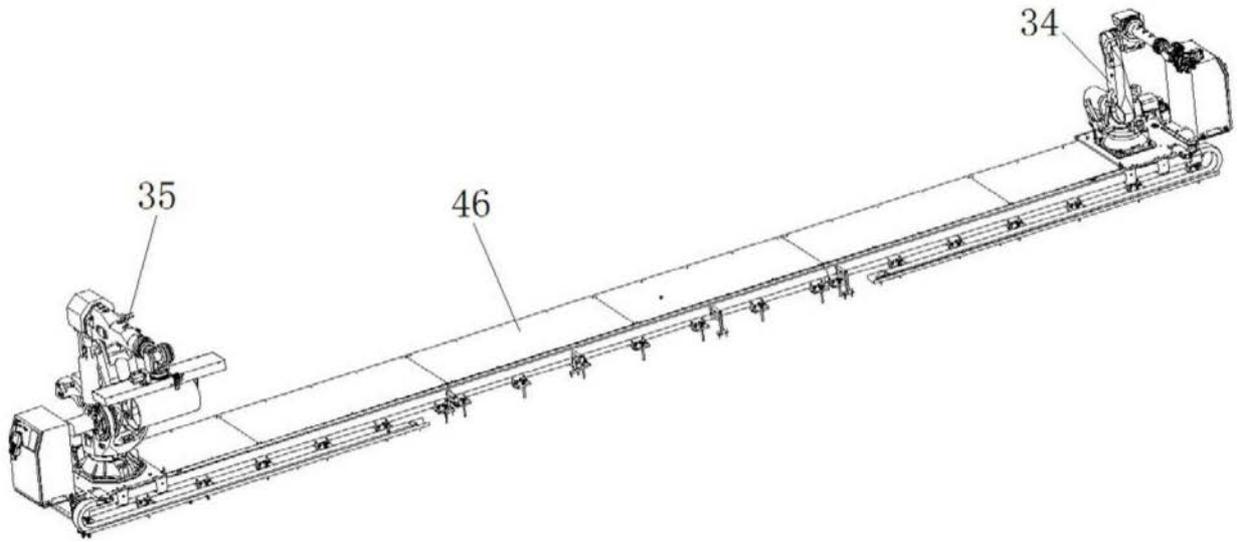


图8

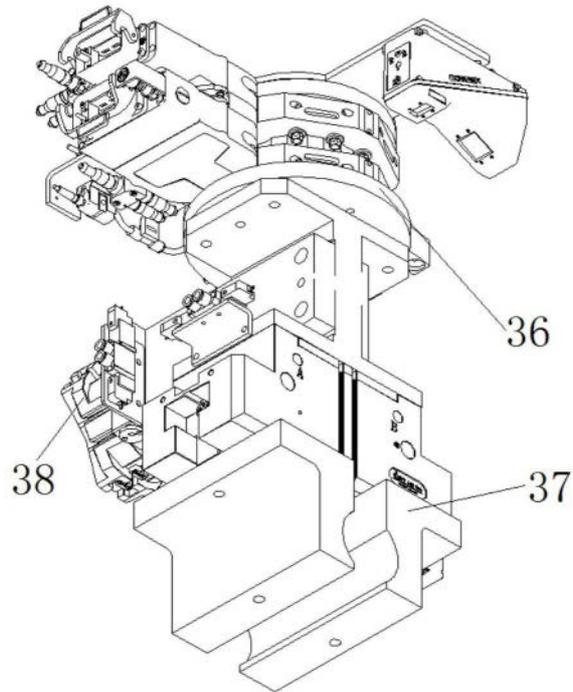


图9

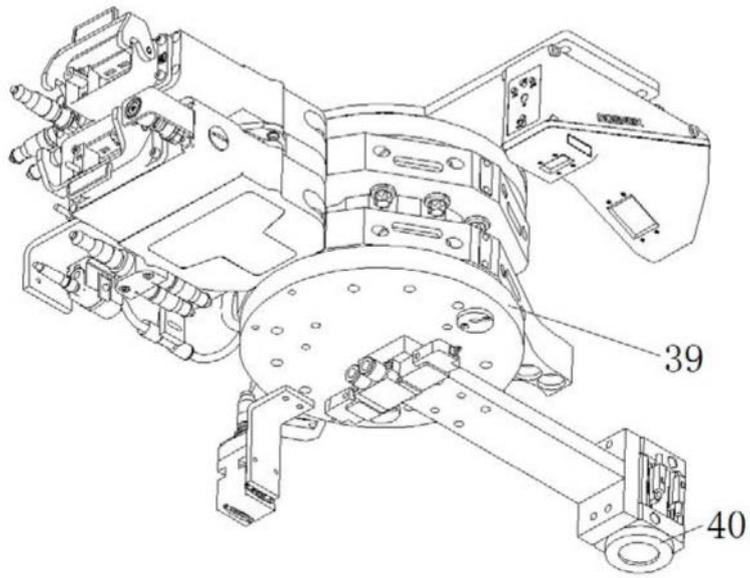


图10

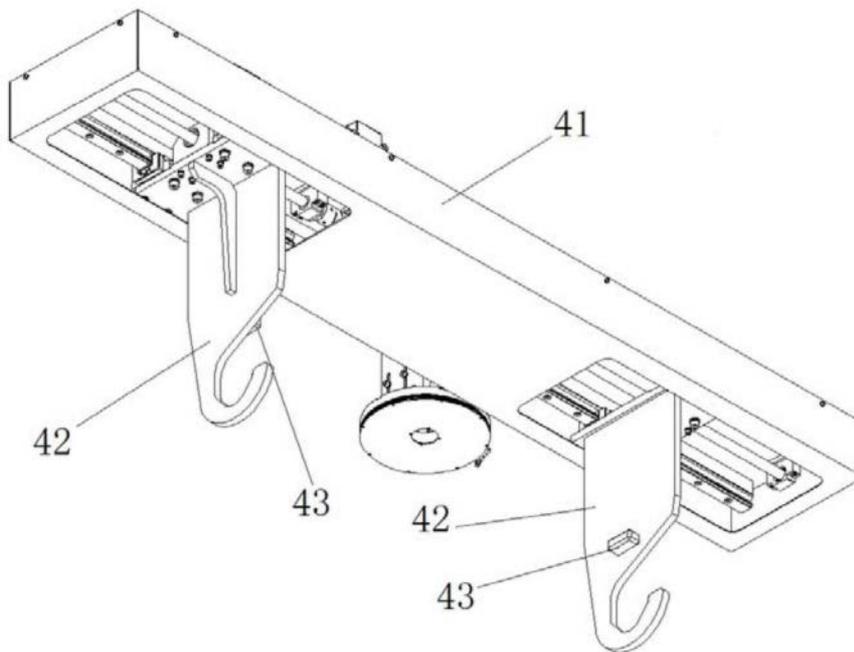


图11

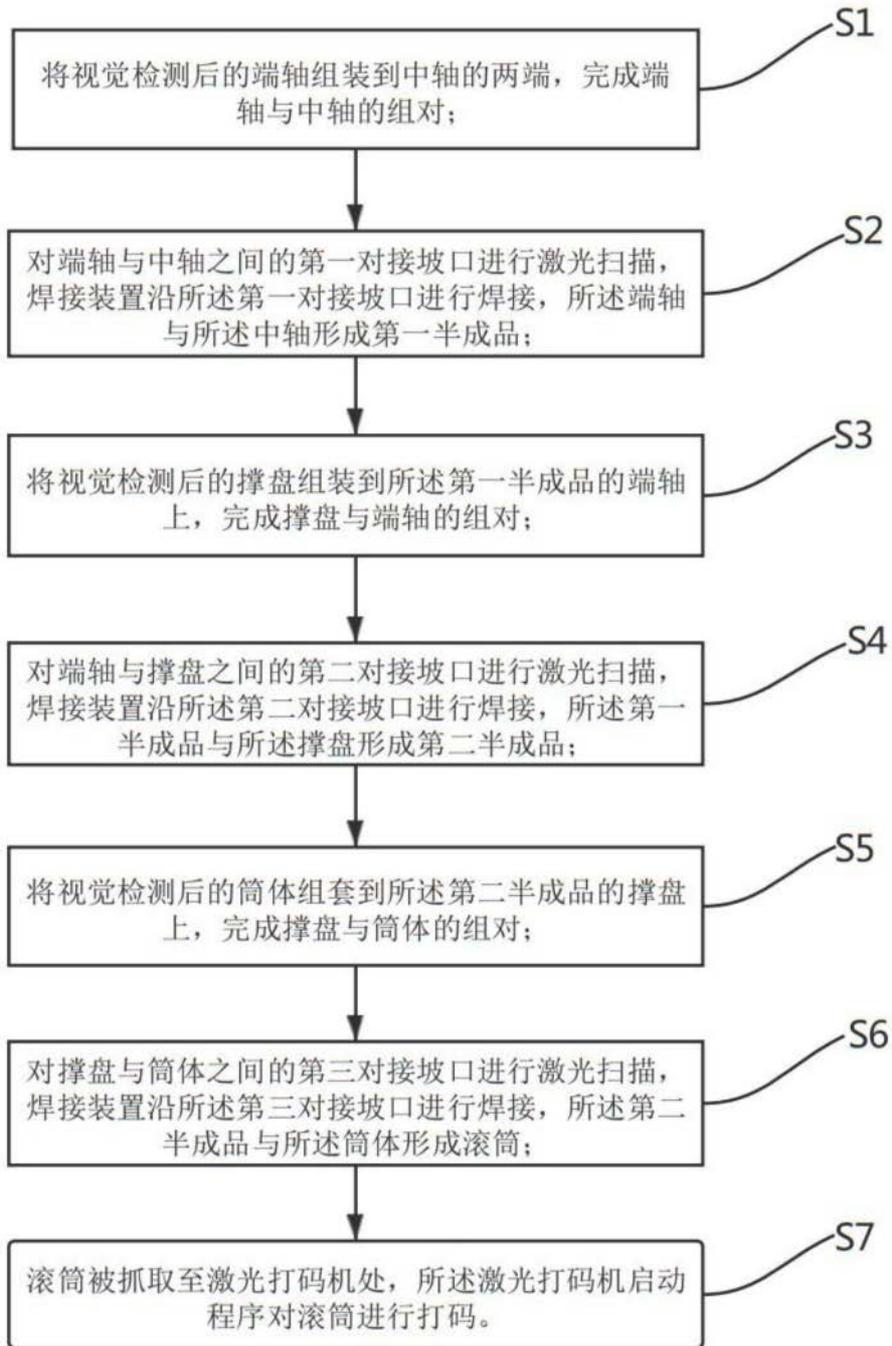


图12