



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111922578 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 13

(21) 申请号 202010475088.8

B24B 55/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.29

B24B 41/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111922578 A

(56) 对比文件

CN 111037292 A, 2020.04.21

CN 105643636 A, 2016.06.08

CN 101934447 A, 2011.01.05

CN 103447661 A, 2013.12.18

CN 205290069 U, 2016.06.08

CN 207771466 U, 2018.08.28

CN 109227289 A, 2019.01.18

CN 109352212 A, 2019.02.19

CN 109175835 A, 2019.01.11

CN 108907957 A, 2018.11.30

CN 108527149 A, 2018.09.14

CN 106514662 A, 2017.03.22

CN 103317236 A, 2013.09.25

CN 209394439 U, 2019.09.17

CN 106695238 A, 2017.05.24

CN 108214247 A, 2018.06.29

CN 104551394 A, 2015.04.29

(43) 申请公布日 2020.11.13

(73) 专利权人 西安航天精密机电研究所

地址 710100 陕西省西安市151信箱北塬分箱

(72) 发明人 田军锋 杨娜 符磊 荆鹏

李西强 王刚 党智彬 贾军峰

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

专利代理师 董娜

(51) Int. Cl.

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 37/02 (2006.01)

B23K 37/00 (2006.01)

B23P 23/00 (2006.01)

B24B 27/033 (2006.01)

B24B 19/16 (2006.01)

B24B 41/06 (2012.01)

审查员 孔祥艳

权利要求书4页 说明书14页 附图11页

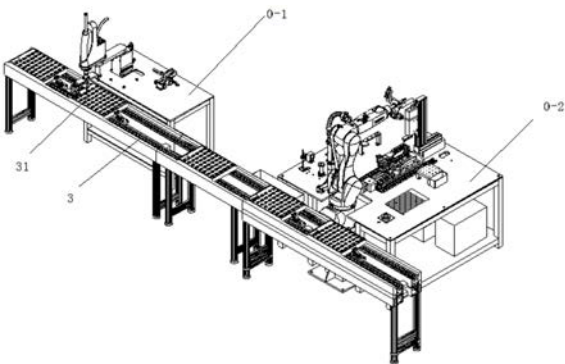
(54) 发明名称

一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统与方法

(57) 摘要

本发明提供一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统与方法,解决点火器制作过程,存在封接体极针打磨质量无法保证、封接体残次品较多,焊接时桥带易损坏,成本高、工作效率低的问题。装配系统包括封接体料盘、传送机构以及沿传送机构传输方向依次设的打磨单元和焊接单元;封接体料盘设在传送机构上,打磨单元包括打磨工作平台、四轴机器人、打磨定位机构及打磨治具组件,打磨治具组件用于将封接体料盘内封接体移至打磨定位机构,并对封接体极针进行打磨和清理工作,焊接单元包括机械

手、焊接工作平台及设在焊接工作平台上的桥带料盘、焊针料盘、中转台、第二视觉系统、十字滑台、焊接机构和桥带检测台;机械手包括六轴机器人和焊接治具组件。



1. 一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于:包括封接体料盘(31)、传送机构(3)以及沿传送机构(3)传输方向依次设置的打磨单元(0-1)和焊接单元(0-2);

所述封接体料盘(31)设置在传送机构(3)上;

所述打磨单元(0-1)包括打磨工作平台(012)、四轴机器人(07)、打磨定位机构(09)及打磨治具组件(08);所述四轴机器人(07)和打磨定位机构(09)设置在打磨工作平台(012)上;所述打磨治具组件(08)设置在四轴机器人(07)的输出轴(071)上;所述封接体料盘(31)和打磨定位机构(09)均位于四轴机器人(07)的工作区域内;所述打磨治具组件(08)用于将封接体料盘(31)内封接体移至打磨定位机构(09),并在打磨定位机构(09)上对封接体极针进行打磨和清理工作;

所述焊接单元(0-2)包括机械手(9)、焊接工作平台(4)及设置在焊接工作平台(4)上的桥带料盘(45)、焊针料盘(46)、中转台(43)、第二视觉系统(5)、十字滑台(6)、焊接机构(7)和桥带检测台(44);所述机械手(9)包括六轴机器人(1)和焊接治具组件(2);所述封接体料盘(31)、中转台(43)、第二视觉系统(5)、十字滑台(6)、焊接机构(7)、桥带检测台(44)、桥带料盘(45)和焊针料盘(46)均位于六轴机器人(1)的工作区域内;所述焊接治具组件(2)用于搬运桥带、焊针和打磨后封接体,以及视觉判断桥带、打磨后的极针、极针与桥带焊接后的质量;

所述焊接治具组件(2)包括焊接治具连接板(21)以及连接在焊接治具连接板(21)上的桥带吸取治具(23)、封接体抓取治具(24)、焊针抓取治具(25)及第一视觉系统(26),所述封接体抓取治具(24)、焊针抓取治具(25)和第一视觉系统(26)以桥带吸取治具(23)为中心圆周均布;

所述中转台(43)用于放置封接体抓取治具(24)抓取的封接体;

所述第一视觉系统(26)用于对中转台(43)上的封接体极针拍照;

所述第二视觉系统(5)用于对封接体的底面拍照;

所述十字滑台(6)包括设置在焊接工作平台(4)上的二维调整机构(61)和设置在二维调整机构(61)上的封接体底座(62);所述二维调整机构(61)用于带动封接体底座(62)上的封接体移至或者移出焊接机构(7)工作区域;

所述桥带检测台(44)用于放置待焊接桥带并提供检测用背光源;

所述打磨治具组件(08)包括打磨治具连接板(01)及设置在打磨治具连接板(01)上的法兰联轴器(06)、吸取治具(02)、抓取治具(03)、打磨治具(04)和吹扫治具(05);

所述法兰联轴器(06)设置在打磨治具连接板(01)的上表面中部,法兰联轴器(06)与四轴机器人(07)的输出轴(071)连接;

所述吸取治具(02)包括设置在打磨治具连接板(01)下表面中部的第一吸盘(022);

所述抓取治具(03)包括设置在打磨治具连接板(01)一端的气缸(032)以及气缸(032)驱动的2个夹头(035);

所述打磨治具(04)包括设置在打磨治具连接板(01)另一端的微型气动打磨机或者微型电动打磨机;

所述吹扫治具(05)包括设置在打磨治具连接板(01)上的延伸板(051)以及设置在延伸板(051)外伸端(0512)的吹气管(052),且延伸板(051)的固定端(0511)位于吸取治具(02)

和抓取治具(03)之间,或者位于吸取治具(02)和打磨治具(04)之间;

所述第一吸盘(022)、微型气动打磨机或者微型电动打磨机的打磨头(043)、吹气管(052)的最低位均高于夹头(035)的最低位;

所述打磨定位机构(09)包括定位单元(091)和第一夹紧单元(092);

所述定位单元(091)包括设置在打磨工作平台(012)上的升降机构(0911)、设置在升降机构(0911)上的工作板(0912);所述工作板(0912)设有用于放置封接体的定位盲孔(0913);

所述第一夹紧单元(092)包括设置在打磨工作平台(012)上的第一夹紧气缸(0922)以及第一夹紧气缸(0922)驱动的2个第一夹紧气爪(0923);2个第一夹紧气爪(0923)用于夹紧定位盲孔(0913)上的封接体。

2.根据权利要求1所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于:所述2个第一夹紧气爪(0923)的内侧面均设有与封接体外表面相适配的半圆形槽(0924);

所述2个夹头(035)的内侧面均开设有用于夹紧封接体的弧形凹槽(0351)或者V型槽;

所述定位盲孔(0913)为并排设置且直径不等的多个;

所述半圆形槽(0924)为并排设置且直径不等的多个,半圆形槽(0924)的数量与定位盲孔(0913)的数量相等,且一一对应。

3.根据权利要求2所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于:所述吸取治具(02)还包括垂直设置在打磨治具连接板(01)下表面中部的治具轴(021),所述第一吸盘(022)设置在治具轴(021)下端。

4.根据权利要求1至3任一所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于:

所述焊接治具连接板(21)通过连接法兰(22)与六轴机器人(1)的工作轴(16)连接;

所述桥带吸取治具(23)包括沿焊接治具连接板(21)中心轴设置的第二治具轴(231)和设置在第二治具轴(231)下端的第二吸盘(232);

所述封接体抓取治具(24)包括设置在焊接治具连接板(21)上且下端向外倾斜设置的封接体气缸(241)以及封接体气缸(241)驱动的2个封接体夹头(242);

所述焊针抓取治具(25)包括设置在焊接治具连接板(21)上且下端向外倾斜设置的焊针气缸(251)以及焊针气缸(251)驱动的2个焊针夹头(252);

所述第一视觉系统(26)包括设置在焊接治具连接板(21)上的相机(261),相机(261)的轴线与第二治具轴(231)的轴线平行。

5.根据权利要求4所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于:所述焊接单元还包括设置在焊接工作平台(4)上的扫描单元;

所述扫描单元包括扫码器(41)和可旋转的扫码台(42),扫码器(41)用于对扫码台(42)上封接体的标签进行扫描。

6.根据权利要求5所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于:所述十字滑台(6)还包括设置在二维调整机构(61)上的第二夹紧单元(63);

所述第二夹紧单元(63)包括设置在第一滑块(6113)上的第二夹紧气缸(631)以及第二夹紧气缸(631)驱动的2个第二夹紧气爪(632),2个第二夹紧气爪(632)用于夹紧封接体底座(62)上的封接体。

7. 根据权利要求6所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于:所述机械手(9)还包括位于传送机构(3)和焊接工作平台(4)之间的底座(8),所述六轴机器人(1)设置在底座(8)上;所述焊接工作平台(4)靠近传送机构(3)的一端设有用于放置底座(8)的缺口;

所述二维调整机构(61)位于机械手(9)和焊接机构(7)之间,且机械手(9)、二维调整机构(61)和焊接机构(7)共线;

所述二维调整机构(61)位于焊接工作平台(4)的中部;

所述扫描单元、第二视觉系统(5)、中转台(43)位于二维调整机构(61)的一侧;

所述焊针料盘(46)、桥带料盘(45)、桥带检测台(44)位于二维调整机构(61)的另一侧。

8. 一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊方法,采用权利要求1-7任一所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特征在于,包括以下步骤:

1) 封接体极针打磨

1.1) 四轴机器人(07)驱动抓取治具(03)移至封接体料盘(31)上方,并抓取封接体料盘(31)内的封接体;

1.2) 四轴机器人(07)将抓取治具(03)抓取的封接体移至工作板(0912)的定位盲孔(0913)内,并通过第一夹紧单元(092)夹紧固定;

1.3) 四轴机器人(07)将打磨治具(04)移至封接体的极针位置,对极针表面进行打磨;

1.4) 四轴机器人(07)将吹扫治具(05)移至封接体的极针位置,对打磨残渣进行吹扫;

1.5) 四轴机器人(07)将吸取治具(02)移至封接体的极针位置,对吹扫后极针表面残渣进行吸取;

1.6) 第一夹紧单元(092)松开,四轴机器人(07)的抓取治具(03)对极针打磨后的封接体进行抓取;

1.7) 四轴机器人(07)将抓取的封接体放回封接体料盘(31)中,完成封接体极针的打磨;

2) 封接体极针与桥带焊接

2.1) 六轴机器人(1)驱动封接体抓取治具(24)移至极针打磨后封接体料盘(31)上方,抓取封接体料盘(31)内的待焊接封接体并放置于扫码台(42)上,驱动扫码台(42)旋转,扫码器(41)对扫码台(42)上封接体的标签进行扫描;

2.2) 六轴机器人(1)驱动第一视觉系统(26)移至扫码台(42)上方,第一视觉系统(26)对待焊接封接体的极针进行拍照并进行极针打磨质量检测,若极针打磨质量合格,则执行步骤2.3);若不合格,则将封接体置于废品料盘中,执行步骤2.1);

2.3) 六轴机器人(1)驱动封接体抓取治具(24)抓取待焊接封接体并移至第二视觉系统(5)拍照区域,第二视觉系统(5)对待焊接封接体底面进行拍照,根据封接体底面的拍照结果和二维调整机构(61)上的封接体底座(62)位置,计算待焊接封接体需要旋转的角度,六轴机器人(1)带动待焊接封接体旋转相应角度,并放于中转台(43)上;

2.4) 六轴机器人(1)的封接体抓取治具(24)抓取中转台(43)上的待焊接封接体并移至第二视觉系统(5)拍照区域,第二视觉系统(5)对待焊接封接体底面进行再次拍照,并根据封接体底面拍照结果判断实际形状与标定形状的偏差是否满足要求,若是,执行步骤2.5);若否,则将封接体置于废品料盘中,执行步骤2.1);

其中,实际形状为拍照照片上待焊接封接体的底面形状,标定形状为封接体底座(62)上用于放置封接体的凹槽截面形状;

2.5)封接体抓取治具(24)将待焊接封接体插入封接体底座(62)中,第二夹紧单元(63)的第二夹紧气爪(632)夹紧封接体;

2.6)六轴机器人(1)驱动第一视觉系统(26)移至封接体底座(62)上的待焊接封接体位置,拍照并获得封接体极针位置;

2.7)六轴机器人(1)驱动桥带吸取治具(23)移至桥带料盘(45)上方,吸取桥带料盘(45)内的待焊接桥带并放置于桥带检测台(44);

2.8)六轴机器人(1)驱动第一视觉系统(26)移至桥带检测台(44)上方,桥带检测台(44)提供检测用背光源,第一视觉系统(26)对待焊接桥带进行拍照并进行桥带质量检测,若待焊接桥带质量合格,则执行步骤2.9),若不合格,则将待焊接桥带置于废品料盘中,执行步骤2.7);

2.9)根据步骤2.8)的拍照结果和步骤2.6)中封接体极针位置,计算待焊接桥带需要旋转的角度,桥带吸取治具(23)吸取待焊接桥带,六轴机器人(1)带动待焊接桥带旋转相应角度,并放回于桥带检测台(44)上;

2.10)六轴机器人(1)吸取治具复位为步骤2.9)待焊接桥带旋转前的位置,第一视觉系统(26)对桥带检测台(44)上的待焊接桥带进行再次拍照,并根据拍照结果判断理论位置与实际位置的偏差是否满足要求,若是,执行步骤2.11);若否,则将待焊接桥带置于废品料盘中,执行步骤2.7);

其中,理论位置为封接体极针的位置,实际位置为待焊接桥带的桥区位置;

2.11)桥带吸取治具(23)吸取桥带检测台(44)上的待焊接桥带并放置于封接体底座(62)上的封接体内,桥带桥区覆盖极针;

2.12)二维调整机构(61)驱动封接体底座(62)上的封接体至焊接机构(7)的工作区域,进行待焊接桥带及封接体极针的焊接;

2.13)焊接完成后,二维调整机构(61)移出焊接机构(7),第一视觉系统(26)对焊接后的封接体进行拍照,检测焊接质量,若合格,执行步骤2.14);若不合格,则将焊接后封接体置于废品料盘中;

2.14)封接体抓取治具(24)将焊接完成的封接体放回料盘,完成极针与桥带的焊接。

9.根据权利要求8所述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊方法,其特征在于,在步骤2)之前还包括步骤A):对打磨后的封接体极针用丙酮进行擦拭。

一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种点火器装配技术,具体涉及一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统及方法。

背景技术

[0002] 点火器是发动机、火箭等器件的重要组成部分,对发动机及火箭是否能够点火起着决定性作用。点火器的制备过程为:首先制作封接体,然后在封接体的极针上安装并焊接桥带,最终获得点火器。

[0003] 现有点火器制备过程存在以下缺陷:

[0004] 1、由于封接体在存放过程中,极针会出现氧化的情况,极针氧化影响极针与桥带的焊接质量,在桥带点焊前对极针进行处理。现有对封接体极针的去除氧化皮

[0005] (打磨)方式,通常为将封接体放置在显微镜下,人工用刮刀刮去极针表面氧化层,该过程是凭经验判断氧化层的去除情况,使得打磨后的封接体极针质量无法得到保证;以及该过程为人为操作,操作人员易疲劳、易造成封接体其他部位划伤,使得封接体残次品较多;

[0006] 2、在桥带焊接之前,对桥带合格性进行判断,通常采用人工在显微镜下进行判断筛选,该过程是凭经验判断桥带的合格与否,易造成误判;操作工易疲劳,使得工作效率低,以及无法检测桥带直径;

[0007] 3、桥带与封接体的装配为人工用镊子夹取筛选过的桥带放进封接体,然后用牙签拨动桥带使桥带覆盖极针,该过程为人工肉眼判断桥带覆盖情况,操作工易疲劳,覆盖率无法统计,检测过程无记录;

[0008] 4、桥带焊接采用人工进行焊点定位、操作焊接、切换焊接底线,焊接完成后人工在显微镜下检测焊点质量,焊接时焊针会与桥带粘连,在焊针向上抬时,会出现桥带被撕扯损坏的情况;

[0009] 5、封接体极针去除氧化皮过程和桥带点焊过程,均是全人工操作,对操作人员的操作水平要求很高,培养一名合格的操作人员需要至少一年的时间;存在工作速度慢、耗时长、误操作的缺陷,使得点火器制备成本高、工作效率低,同时人工操作的不稳定性影响着点火器生产的合格率。

发明内容

[0010] 为了解决现在点火器制作过程,存在封接体极针打磨质量无法得到保证、封接体残次品较多,桥带合格性存在误判、桥带装配过程覆盖率无法统计、焊接时易出现桥带损坏,以及点火器制备成本高、工作效率低的技术问题,本发明提供了一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统及方法。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供的技术方案是:

[0012] 一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,其特殊之处在于:包括封接体

料盘、传送机构以及沿传送机构传输方向依次设置的打磨单元和焊接单元；

[0013] 所述封接体料盘设置在传送机构上；

[0014] 所述打磨单元包括打磨工作平台、四轴机器人、打磨定位机构及打磨治具组件；所述四轴机器人和打磨定位机构设置在打磨工作平台上；所述打磨治具组件设置在四轴机器人的输出轴上；所述封接体料盘和打磨定位机构均位于四轴机器人的工作区域内；所述打磨治具组件用于将封接体料盘内封接体移至打磨定位机构，并在打磨定位机构上对封接体极针进行打磨和清理工作；

[0015] 所述焊接单元包括机械手、焊接工作平台及设置在焊接工作平台上的桥带料盘、焊针料盘、中转台、第二视觉系统、十字滑台、焊接机构和桥带检测台；所述机械手包括六轴机器人和焊接治具组件；所述封接体料盘、中转台、第二视觉系统、十字滑台、焊接机构、桥带检测台、桥带料盘和焊针料盘均位于六轴机器人的工作区域内；所述焊接治具组件用于搬运桥带、焊针和打磨后封接体，以及视觉判断桥带、打磨后的极针、极针与桥带焊接后的质量；

[0016] 所述中转台用于放置封接体抓取治具抓取的封接体；所述第一视觉系统用于对中转台上封接体极针的拍照；所述第二视觉系统用于对封接体底面的拍照；

[0017] 所述十字滑台包括设置在焊接工作平台上的二维调整机构和设置在二维调整机构上的封接体底座；所述二维调整机构用于带动封接体底座上的封接体移至或者移出焊接机构工作区域；所述桥带检测台用于放置待焊接桥带并提供检测用背光源。

[0018] 进一步地，所述打磨治具组件包括打磨治具连接板及设置在打磨治具连接板上的法兰联轴器、吸取治具、抓取治具、打磨治具和吹扫治具；所述法兰联轴器设置在打磨治具连接板的上表面中部，法兰联轴器与四轴机器人的输出轴连接；所述吸取治具为垂直设置在打磨治具连接板下表面中部的真空发生器；所述抓取治具包括设置在打磨治具连接板一端的气缸以及气缸驱动的2个夹头；所述打磨治具包括设置在打磨治具连接板另一端的微型气动打磨机或者微型电动打磨机；所述吹扫治具包括设置在打磨治具连接板上的延伸板以及设置在延伸板外伸端的吹气管，且延伸板的固定端位于吸取治具和抓取治具之间，或者位于吸取治具和打磨治具之间；所述真空发生器、微型气动打磨机或者微型电动打磨机的打磨头、吹气管的最低位均高于夹头的最低位；所述打磨定位机构包括定位单元和第一夹紧单元；所述定位单元包括设置在打磨工作平台上的升降机构、设置在升降机构上的工作板；所述工作板设有用于放置封接体的定位盲孔；所述第一夹紧单元包括设置在打磨工作平台上的第一夹紧气缸以及第一夹紧气缸驱动的2个第一夹紧气爪；2个第一夹紧气爪用于夹紧定位盲孔上的封接体。

[0019] 进一步地，所述2个第一夹紧气爪的内侧面均设有与封接体外表面相适配的半圆形槽；所述2个夹头的内侧面均开设有用于夹紧封接体的弧形凹槽或者V型槽；所述定位盲孔为并排设置且直径不等的多个；所述半圆形槽为并排设置且直径不等的多个，半圆形槽的数量与定位盲孔的数量相等，且一一对应。

[0020] 进一步地，所述真空发生器包括设置在打磨治具连接板下表面中部的第一治具轴和设置在第一治具轴下端的第一吸盘。

[0021] 进一步地，所述焊接治具组件包括焊接治具连接板以及连接在焊接治具连接板上的桥带吸取治具、封接体抓取治具、焊针抓取治具及第一视觉系统，所述封接体抓取治具、

焊针抓取治具和第一视觉系统以桥带吸取治具为中心圆周均布；所述焊接治具连接板通过连接法兰与六轴机器人的工作轴连接；所述桥带吸取治具包括沿焊接治具连接板中心轴设置的第二治具轴和设置在第二治具轴下端的第二吸盘；

[0022] 所述封接体抓取治具包括设置在焊接治具连接板上且下端向外倾斜设置的封接体气缸以及封接体气缸驱动的2个封接体夹头；

[0023] 所述焊针抓取治具包括设置在焊接治具连接板上且下端向外倾斜设置的焊针气缸以及焊针气缸驱动的2个焊针夹头；

[0024] 所述第一视觉系统包括设置在焊接治具连接板上的相机，相机的轴线与第二治具轴的轴线平行。

[0025] 进一步地，所述焊接单元还包括设置在焊接工作平台上的扫描单元；

[0026] 所述扫描单元包括扫码器和可旋转的扫码台，扫码器用于对扫码台上封接体的标签进行扫描。

[0027] 进一步地，所述十字滑台还包括设置在二维调整机构上的第二夹紧单元；

[0028] 所述第二夹紧单元包括设置在第一滑块上的第二夹紧气缸以及第二夹紧气缸驱动的2个第二夹紧气爪，2个第二夹紧气爪用于夹紧封接体底座上的封接体。

[0029] 进一步地，所述机械手还包括位于传送机构和焊接工作平台之间的底座，所述六轴机器人设置在底座上；所述焊接工作平台靠近传送机构的一端设有用于放置底座的缺口；

[0030] 所述二维调整机构位于机械手和焊接机构之间，且机械手、二维调整机构和焊接机构共线；

[0031] 所述二维调整机构位于焊接工作平台的中部；

[0032] 所述扫描单元、第二视觉系统、中转台位于二维调整机构的一侧；

[0033] 所述焊针料盘、桥带料盘、桥带检测台位于二维调整机构的另一侧。

[0034] 同时，本发明还提供了一种基于上述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统的装配方法，其特殊之处在于，包括以下步骤：

[0035] 1) 封接体极针打磨

[0036] 1.1) 四轴机器人驱动抓取治具移至封接体料盘上方，并抓取封接体料盘内的封接体；

[0037] 1.2) 四轴机器人将抓取治具抓取的封接体移至工作板的定位盲孔内，并通过第一夹紧单元夹紧固定；

[0038] 1.3) 四轴机器人将打磨治具移至封接体的极针位置，对极针表面进行打磨；

[0039] 1.4) 四轴机器人将吹扫治具移至封接体的极针位置，对打磨残渣进行吹扫；

[0040] 1.5) 四轴机器人将吸取治具移至封接体的极针位置，对吹扫后极针表面残渣进行吸取；

[0041] 1.6) 第一夹紧单元松开，四轴机器人的抓取治具对极针打磨后的封接体进行抓取；

[0042] 1.7) 四轴机器人将抓取的封接体放回封接体料盘中，完成封接体极针的打磨；

[0043] 2) 封接体极针与桥带焊接

[0044] 2.1) 六轴机器人驱动封接体抓取治具移至极针打磨后封接体料盘上方，抓取封接

体料盘内的待焊接封接体并放置于扫码台上,驱动扫码台旋转,扫码器对扫码台上封接体的标签进行扫描;

[0045] 2.2) 六轴机器人驱动第一视觉系统移至扫码台上方,第一视觉系统对待焊接封接体的极针进行拍照并进行极针打磨质量检测,若极针打磨质量合格,则执行步骤2.3);若不合格,则将封接体置于废品料盘中,执行步骤2.1);

[0046] 2.3) 六轴机器人驱动封接体抓取治具抓取待焊接封接体并移至第二视觉系统拍照区域,第二视觉系统对待焊接封接体底面进行拍照,根据封接体底面的拍照结果和二维调整机构上的封接体底座位置,计算待焊接封接体需要旋转的角度,六轴机器人带动待焊接封接体旋转相应角度,并放于中转台上;

[0047] 2.4) 六轴机器人的封接体抓取治具抓取中转台上的待焊接封接体并移至第二视觉系统拍照区域,第二视觉系统对待焊接封接体底面进行再次拍照,并根据封接体底面拍照结果判断实际形状与标定形状的偏差是否满足要求,若是,执行步骤2.5);若否,则将封接体置于废品料盘中,执行步骤2.1);

[0048] 其中,实际形状为拍照照片上待焊接封接体的底面形状,标定形状为封接体底座上用于放置封接体的凹槽截面形状;

[0049] 2.5) 封接体抓取治具将待焊接封接体插入封接体底座中,第二夹紧单元的第二夹紧气爪夹紧封接体;

[0050] 2.6) 六轴机器人驱动第一视觉系统移至封接体底座上的待焊接封接体位置,拍照并获得封接体极针位置;

[0051] 2.7) 六轴机器人驱动桥带吸取治具移至桥带料盘上方,吸取桥带料盘内的待焊接桥带并放置于桥带检测台;

[0052] 2.8) 六轴机器人驱动第一视觉系统移至桥带检测台上方,桥带检测台提供检测用背光源,第一视觉系统对待焊接桥带进行拍照并进行桥带质量检测,若待焊接桥带质量合格,则执行步骤2.9),若不合格,则将待焊接桥带置于废品料盘中,执行步骤2.7);

[0053] 2.9) 根据步骤2.8)的拍照结果和步骤2.6)中封接体极针位置,计算待焊接桥带需要旋转的角度,桥带吸取治具吸取待焊接桥带,六轴机器人带动待焊接桥带旋转相应角度,并放回于桥带检测台上;

[0054] 2.10) 六轴机器人吸取治具复位为步骤2.9)待焊接桥带旋转前的位置,第一视觉系统对桥带检测台上的待焊接桥带进行再次拍照,并根据拍照结果判断理论位置与实际位置的偏差是否满足要求,若是,执行步骤2.11);若否,则将待焊接桥带置于废品料盘中,执行步骤2.7);

[0055] 其中,理论位置为封接体极针的位置,实际位置为待焊接桥带的桥区位置;

[0056] 2.11) 桥带吸取治具吸取桥带检测台上的待焊接桥带并放置于封接体底座上的封接体极针上;

[0057] 2.12) 六轴机器人驱动焊针抓取治具移至焊针料盘上方,抓取焊针料盘内的焊针,并安装至焊接机构的焊头处,二维调整机构驱动封接体底座上的封接体至焊接机构的工作区域,进行待焊接桥带及封接体极针的焊接;

[0058] 2.13) 焊接完成后,二维调整机构移出焊接机构,第一视觉系统对焊接后的封接体进行拍照,检测焊接质量,若合格,执行步骤2.14);若不合格,则将焊接后封接体置于废品

料盘中；

[0059] 2.14) 封接体抓取治具将焊接完成的封接体放回料盘，完成极针与桥带的焊接。

[0060] 进一步地，在步骤2) 之前还包括步骤A)：对打磨后的封接体极针用丙酮进行擦拭。

[0061] 与现有技术相比，本发明的优点是：

[0062] 1、本发明点火器精确装配系统及方法，传送机构对封接体料盘进行传输，采用四轴机器人将料盘内封接体移至打磨定位机构，并且四轴机器人驱动打磨治具组件对极针进行打磨、清理打磨后残渣工序，打磨完成后四轴机器人将封接体移至料盘内，打磨完成后，传送机构将封接体料盘传输至焊接单元，焊接治具组件完成搬运桥带、焊针和打磨后封接体，以及视觉判断桥带、打磨后的极针、极针与桥带焊接后的质量，十字滑台实现将装配有桥带的封接体移至焊接机构的焊点位置；极针打磨、封接体极针与桥带焊接形成一条完整的自动化流水作业，工作效率高，同时避免人为疲劳造成的误操作。

[0063] 2、本发明打磨治具组件集成有抓取治具、打磨治具、吸取治具、吹扫治具，可实现封接体抓取、极针打磨、打磨后残渣清理工作，通过抓取治具取封接体，大大加快了封接体取出的速度，且将抓取治具布置在打磨治具连接板的端部且处于最低位，更加便于对封接体的抓取；同时抓取时，防止其余治具对料盘中其他封接体的损伤；打磨过程采用微型器件，对极针表面的损伤小；吸取治具和吹扫治具对打磨后的残渣进行清理，保证封接体极针表面光滑无残渣，本发明打磨治具组件及机械手具有操作简便、工作效率高、极针损伤少的特点。

[0064] 3、本发明打磨单元中第一夹紧气爪的内侧面设有半圆形槽，便于夹紧封接体。

[0065] 4、本发明打磨单元中工作板上的定位盲孔、第一夹紧气爪上的半圆形槽均为多个，适用于不同型号封接体的加工；

[0066] 5、本发明封接体的打磨、吸取及吹扫工序是在定位单元上完成的，工作板的高度可通过升降机构进行调节，适用于不同型号封接体的加工。

[0067] 6、本发明打磨治具组件将抓取治具和打磨治具布置于打磨治具连接板的两端、吸取治具位于打磨治具连接板中部、吹扫治具位于打磨治具连接板的外侧，四个治具呈间隔布置，其中任一个治具在工作时，剩余治具不会对其工作过程产生影响，且抓取治具和打磨治具位于端部，便于抓取和打磨，打磨治具组件整体体积较小。

[0068] 7、本发明打磨单元通过一个机器人可完成封接体的抓取、极针打磨、清理过程，焊接单元使用一个六轴机器人可实现桥带吸取、封接体抓取、焊针抓取、封接体极针质量检测多个功能，具有操作简便、工作效率高、成本低、占用空间小的特点，进一步提高点火器的生产效率。

[0069] 8、本发明抓取治具的夹头内侧面设有弧形凹槽或者V型槽，便于夹紧封接体。

[0070] 9、本发明焊接单元设有扫描单元，对封接体的标签进行扫描，实现工艺过程、质量记录及可追溯。

[0071] 10、本发明焊接治具组件有桥带吸取治具、封接体抓取治具、焊针抓取治具及视觉系统，在焊接前，第一视觉系统对封接体极针进行拍照，检测封接体极针质量，检测精度、准确度高；将桥带吸取治具布置于焊接治具连接板中部，便于桥带吸取治具的转动，进而使吸取的桥带进行转动，转动至桥带上的桥区刚好与封接体极针位置相对应；相机轴线与第二治具轴轴线相平行，在相机对极针拍完照后，第二吸盘吸取桥带并自转到适当位置后，通过

平移第二吸盘上的桥带,桥带与极针安装位置不会产生误差,安装精度高;将封接体抓取治具和焊针抓取治具位于焊接治具连接板外侧且倾斜设置,便于对封接体和极针的抓取,同时倾斜设置是为了在抓取过程中,防止治具对料盘中其余零件的损伤;本发明机械手通过一个六轴机器人可实现桥带吸取、封接体抓取、焊针抓取、封接体极针质量检测过程,实现操作的自动化,同时工作效率高、减少人为操作所带来的误差。

[0072] 11、本发明焊接单元采用视觉识别与机器人高精度定位技术,实现桥带微小零件自动装配及焊接,解决了目前桥带与极针匹配通过人工用镊子操作、桥带放入点火器封接体无法看到极针,桥区与极针的覆盖率仅凭经验完成等问题。保证了极针、桥带在装配前对位置进行了记录与标定,确保焊接后桥区与极针的覆盖率达到100%,提高产品的合格率。

[0073] 12、本发明焊接单元采用通过第一视觉系统对封接体进行拍照,检测封接体极针的质量,检测准确性高;第一视觉系统与桥带检测台的配合,实现桥带质量的检测,以及第一视觉系统对桥带拍照结果,可获得桥带的直径。

附图说明

[0074] 图1是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统结构示意图;

[0075] 图2是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中打磨单元结构示意图;

[0076] 图3是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中中打磨治具组件结构示意图一;

[0077] 图4是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中中打磨治具组件结构示意图二;

[0078] 图5是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中中打磨治具组件结构示意图三;

[0079] 图6是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中中打磨治具组件与四轴机器人的装配示意图一;

[0080] 图7是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中中打磨治具组件与四轴机器人的装配示意图二;

[0081] 图8是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中打磨定位机构结构示意图;

[0082] 图9是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中焊接单元结构示意图一;

[0083] 图10是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中焊接单元结构示意图二;

[0084] 图11是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统中焊接单元结构示意图三;

[0085] 图12是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统的焊接单元中机械手结构示意图(底座仅示出部分);

[0086] 图13是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统的焊接单元中焊接治具组件结构示意图一;

[0087] 图14是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统的焊接单元中焊接治具组件结构示意图二；

[0088] 图15是图11的I处局部放大示意图；

[0089] 图16是本发明视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊方法中步骤2)封接体极针与桥带焊接的流程图；

[0090] 其中,附图标记如下:

[0091] 0-1-打磨单元,0-2-焊接单元,

[0092] 01-打磨治具连接板,02-吸取治具,021-第一治具轴,022-第一吸盘,03-抓取治具,031-夹具安装板,032-气缸,033-夹头支架,034-滑动导轨,035-夹头,0351-弧形凹槽,04-打磨治具,041-安装支架,0411-第一平板,0412-第二平板,042-电机,043-打磨头,05-吹扫治具,051-延伸板,0511-固定端,0512-外伸端,052-吹气管,06-法兰联轴器,061-联轴器,0611-胀紧槽,062-法兰,063-螺钉,07-四轴机器人,071-输出轴,08-打磨治具组件,09-打磨定位机构,091-定位单元,0911-升降机构,0912-工作板,0913-定位盲孔,092-第一夹紧单元,0921-气缸支架,0922-第一夹紧气缸,0923-第一夹紧气爪,0924-半圆形槽,012-打磨工作平台。

[0093] 9-机械手,1-六轴机器人,11-第一轴,12-第二轴,13-第三轴,14-第四轴,15-第五轴,16-工作轴;2-焊接治具组件,21-焊接治具连接板,22-连接法兰,23-桥带吸取治具,231-第二治具轴,232-第二吸盘,24-封接体抓取治具,241-封接体气缸,242-封接体夹头,243-第一安装板,25-焊针抓取治具,251-焊针气缸,252-焊针夹头,253-第二安装板,26-第一视觉系统,261-相机,262-相机安装板,27-定位块;3-传送机构,31-封接体料盘;4-焊接工作平台,41-扫码器,42-扫码台,43-中转台,44-桥带检测台,45-桥带料盘,46-焊针料盘;5-第二视觉系统,51-相机支架,52-固定相机;6-十字滑台,61-二维调整机构;6111-第一导轨座,6112-第一导轨,6113-第一滑块,6114-第一滚珠丝杠运动副,6115-第一伺服电机;6121-第二导轨座,6122-第二导轨,6123-第二滑块,6124-第二滚珠丝杠运动副,6125-第二伺服电机;62-封接体底座,63-第二夹紧单元,631-第二夹紧气缸,632-第二夹紧气爪,64-拖链;7-焊接机构;8-底座。

具体实施方式

[0094] 以下结合附图和具体实施例对本发明的内容作进一步详细描述。

[0095] 如图1所示,一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,包括封接体料盘31、传送机构3以及沿传送机构3传输方向依次设置的打磨单元0-1和焊接单元0-2。

[0096] 封接体料盘31设置在传送机构3上,传送机构3将封接体料盘31输送至打磨单元0-1和焊接单元0-2的工作区域内。

[0097] 如图2所示,打磨单元0-1包括打磨工作平台012、四轴机器人07、打磨定位机构09及打磨治具组件08;四轴机器人07和打磨定位机构09设置在打磨工作平台012上;打磨治具组件08设置在四轴机器人07输出轴071上;封接体料盘31和打磨定位机构09均位于四轴机器人07的工作区域内,通过传送机构3对封接体料盘31进行传输,四轴机器人07将料盘内封接体移至工作板0912,四轴机器人07在工作板0912内对极针进行打磨、清理打磨后残渣工序,打磨完成后四轴机器人07将封接体移至料盘内,该打磨单元由1台平面四轴机器人07协

同完成封接体搬运、极针端面打磨、极针吹扫等工作,形成一条完整的自动化流水作业,提高工作效率,同时避免人为疲劳操作造成的误操作。

[0098] 如图3至图5所示,打磨治具组件08包括打磨治具连接板01、法兰联轴器06、吸取治具02、抓取治具03、打磨治具04及吹扫治具05,打磨治具组件集成有抓取治具03、打磨治具04、吸取治具02、吹扫治具05,可实现封接体抓取、极针打磨、打磨后残渣清理工作,提高工作效率。

[0099] 法兰联轴器06设置在打磨治具连接板01上表面中部,其包括联轴器061和固连于联轴器061一端的法兰062;联轴器061沿轴向设有贯通的胀紧槽0611;联轴器061上设有与胀紧槽0611贯通的安装孔,通过螺钉063穿过安装孔将胀紧槽0611两侧的联轴器061压紧。通过胀紧槽上的螺钉可调整四轴机器人的输出轴与联轴器的配合位置,进而调节打磨治具组件的高度,避免打磨头磨损导致与封接体极针接触不够,影响打磨效果。

[0100] 吸取治具02包括垂直设置在打磨治具连接板01下表面中部的第一治具轴021和设置在第一治具轴021下端的第一吸盘022,第一治具轴021上端通过法兰062与打磨治具连接板01连接,吸盘与外部真空发生器连接。

[0101] 抓取治具03包括夹具安装板031、气缸032、夹头支架033及相对设置的2个夹头035,夹具安装板031垂直设置在打磨治具连接板01的一端,气缸032设置在夹具安装板031上,夹头支架033设置在气缸下端,夹头支架033下端设有滑动导轨034,2个夹头035的上部设置在滑动导轨034内,且2个夹头035在外部气源的驱动下可在滑动导轨034内相向运动或相背运动,用于夹紧或松开封接体;为了进一步夹紧封接体,2个夹头035的内侧面均开设有用于夹紧封接体的弧形凹槽0351或者V型槽。

[0102] 打磨治具04包括设置在打磨治具连接板01另一端的安装支架041和微型电动打磨机,微型电动打磨机包括电机042和电机042驱动的微型气动研磨头;安装支架041设置在打磨治具连接板01另一端端面,安装支架041为L形安装板,包括垂直相连的第一平板0411和第二平板0412,第一平板0411与打磨治具连接板01连接,第二平板0412上开设有第一安装通孔,第一安装通孔的轴线与第一治具轴021的轴线平行,电机042设置在第二平板0412上,微型气动研磨头的上端穿过第一安装通孔与电机042输出连接,打磨头043的材质为橡胶,打磨过程采用微型器件,对极针表面的损伤小。在其它实施例中打磨治具04也可包括安装支架041和微型气动打磨机。

[0103] 吹扫治具05包括延伸板051和吹气管052,延伸板051包括设置在打磨治具连接板01上的固定端0511和位于打磨治具连接板01外侧的外伸端0512,且固定端0511位于吸取治具02和抓取治具03之间、或者位于吸取治具02和打磨治具04之间;外伸端0512设有第二安装通孔,且第二安装通孔的轴线与第一治具轴021的轴线平行,吹气管052穿设在第二安装通孔上;

[0104] 第一吸盘022、打磨头043、吹气管052在高度方向的最低位均高于夹头035的最低位;且打磨头043的中心线、气管的轴线均与第一治具轴021的轴线平行。

[0105] 本实施例打磨治具组件通过抓取治具03抓取封接体,大大加快了封接体取出的速度,且将抓取治具03布置在打磨治具连接板01的端部且处于最低位,更加便于对封接体的抓取;同时抓取时,防止其余治具对料盘中其他封接体的损伤;吸取治具02和吹扫治具05对打磨后的残渣进行清理,保证封接体极针表面光滑无残渣。抓取治具03和打磨治具04布置

于打磨治具连接板01的两端、吸取治具02位于打磨治具连接板01中部、吹扫治具05位于打磨治具连接板01的外侧,四个治具呈间隔布置,其中任一个治具在工作时,其余治具不会对其产生影响,且抓取治具03和打磨治具04位于端部,便于抓取和打磨,且整体体积较小。

[0106] 如图8所示,打磨定位机构09包括定位单元091和第一夹紧单元092;定位单元091包括设置在打磨工作平台012上的升降机构0911、设置在升降机构0911上的工作板0912,通过升降机构0911调整工作板0912的高度,以适应于不同规格的封接体;工作板0912上设有与封接体外圆相适配的定位盲孔0913,便于封接体放置在工位板上;第一夹紧单元092包括设置在打磨工作平台012上气缸支架0921、设置在气缸支架0921上的第一夹紧气缸0922以及第一夹紧气缸0922驱动的2个第一夹紧气爪0923,2个第一夹紧气爪0923在第一夹紧气缸0922的驱动下相对第一夹紧气缸0922进行转动,即2个第一夹紧气爪0923进行开合动作,2个第一夹紧气爪0923在第一夹紧气缸0922的驱动下用于夹紧定位盲孔0913上的封接体。

[0107] 为了提高第一夹紧气爪0923对封接体的夹紧效果,2个第一夹紧气爪0923的内侧面均设有与封接体外表面相适配的半圆形槽0924,2个第一夹紧气爪0923在第一夹紧气缸0922驱动下扣合后平行位于工作板0912的上方,且2个第一夹紧气爪0923上的半圆形槽0924形成的圆形孔位于定位盲孔0913的上方。

[0108] 为了便于对不同规格封接体的定位和夹紧作用,工作板0912上定位盲孔0913为并排设置且直径不等的多个;相应地,半圆形槽0924也为并排设置且直径不等的多个,半圆形槽0924的数量与定位盲孔0913的数量相等,且一一对应。

[0109] 如图6和图7所示,四轴机器人07的输出轴071与打磨治具组件08的法兰联轴器06连接,具体为四轴机器人07的输出轴071设置在联轴器061内,通过螺钉063穿过联轴器061胀紧槽0611两侧的安裝孔,将胀紧槽0611两侧的联轴器061压紧,实现四轴机器人07的输出轴071与联轴器061的固定,进而实现四轴机器人07与打磨治具组件的连接。本实施例打磨单元通过一个四轴机器人07可完成四个动作,自动化实现封接体极针的打磨,操作效率高。

[0110] 本实施例打磨单元还包括气源,气源用于给吸取治具02、吹扫治具05、抓取治具03及第一夹紧单元092等提供动力源,实现抓取、打磨残渣清理、封接体定位夹紧工序。

[0111] 封接体极针打磨完成后进行封接体极针与桥带焊接过程,如图9至图11所示,焊接单元0-2包括焊接工作平台4、机械手9、扫描单元、中转台43、第二视觉系统5、十字滑台6、焊接机构7、桥带检测台44、桥带料盘45及焊针料盘46;传送机构3对封接体极针打磨完成后封接体料盘31进行传输,并送至机械手9的工作区域;中转台43、扫描单元、第二视觉系统5、十字滑台6、焊接机构7、焊针料盘46、桥带料盘45和桥带检测台44均设置在焊接工作平台4上,且中转台43靠近第二视觉系统5设置;封接体料盘31、中转台43、扫描单元、第二视觉系统5、十字滑台6、焊接机构7、焊针料盘46、桥带料盘45和桥带检测台44均位于机械手9的工作区域内。焊接单元采用传送机构对封接体料盘进行传输,六轴机器人的封接体抓取治具实现封接体搬运、旋转、插入封接体底座上,桥带吸取治具实现桥带吸取、旋转、装入封接体极针位置,以及焊针抓取治具实现焊针搬运、插入焊接机构;第一视觉系统和第二视觉系统判断封接体极针打磨质量、计算封接体旋转角度、计算极针焊点位置、判断桥带质量、计算桥带旋转角度的,十字滑台实现将装配有桥带的封接体移至焊接机构的焊点位置;该焊接单元形成一条完整的自动化流水作业,工作效率高,同时避免人为疲劳造成的误操作。

[0112] 机械手9位于传送机构3和焊接工作平台4之间,如图12所示,机械手9包括底座8、

六轴机器人1和焊接治具组件2;六轴机器人1的六个轴分别为依次设置的第一轴11、第二轴12、第三轴13、第四轴14、第五轴15及工作轴16,六轴机器人1设置在底座8上,焊接工作平台4靠近传送机构3的一端设有用于放置底座8的缺口。

[0113] 如图13和图14所示,焊接治具组件2包括焊接治具连接板21、连接法兰22、桥带吸取治具23、封接体抓取治具24、焊针抓取治具25及第一视觉系统26,连接法兰22位于焊接治具连接板21上表面中部,桥带吸取治具23位于焊接治具连接板21下表面中部,封接体抓取治具24、焊针抓取治具25和第一视觉系统26以桥带吸取治具23为中心圆周均布;;吸盘位置应该最低,避免吸取桥带时其他治具与工作台干涉;焊接治具组件2可实现桥带吸取、封接体抓取、焊针抓取、封接体极针检测工作,提高工作效率。

[0114] 连接法兰22用于将焊接治具连接板21与六轴机器人1工作轴16连接,具体为连接法兰22一端设置在焊接治具连接板21上表面中部,另一端与六轴机器人1的工作轴16连接。

[0115] 桥带吸取治具23包括垂直设置在焊接治具连接板21下表面中部的第二治具轴231和设置在第二治具轴231下端的第二吸盘232,第二治具轴231上端通过法兰与焊接治具连接板21连接,第二吸盘232的材质可采用聚四氟乙烯,由于桥带很轻,传统树脂第二吸盘在吸附到位后存在桥带与第二吸盘粘连的情况,造成桥带安装不到位,同时树脂第二吸盘较软,重复定位精度较低,不能满足装配质量及装配精度的要求,因此采用聚四氟乙烯自制的第二吸盘,避免了粘连和重复定位精度低的问题。

[0116] 封接体抓取治具24包括第一安装板243、封接体气缸241、封接体夹头支架及相对设置的2个封接体夹头242,第一安装板243倾斜设置在焊接治具连接板21上,封接体气缸241设置在第一安装板243上,封接体夹头支架设置在封接体气缸241下端面,封接体夹头支架下端面设有滑动导轨,2个封接体夹头242设置在滑动导轨内,且2个封接体夹头242在外部气源的驱动下可在滑动导轨内相向运动或相背运动,用于夹紧或松开封接体,为了进一步夹紧封接体,2个封接体夹头242的内侧面均开设有用于夹紧封接体的第一V型槽;在其它实施例中,2个焊针夹头252的内侧面均可开设第二V型槽。

[0117] 焊针抓取治具25包括第二安装板253、焊针气缸251、焊针夹头支架及相对设置的2个焊针夹头252,第二安装板253倾斜设置在焊接治具连接板21上,焊针气缸251设置在第二安装板253上,焊针夹头支架设置在焊针气缸251下端面,焊针夹头支架下端面设有滑动导轨,2个焊针夹头252设置在滑动导轨内,且2个焊针夹头252在焊针气缸251驱动下可在滑动导轨内相向运动或相背运动,用于夹紧或松开焊针,为了进一步夹紧焊针,2个焊针夹头252的其中一个焊针夹头252内侧面开设有第二V型槽。

[0118] 焊针抓取治具25与封接体抓取治具24结构相同,但由于焊针形状比封接体形状比要小些,因此焊针抓取治具25尺寸规格比封接体抓取治具24要小,相应地焊针夹头252比封接体夹头242要小,则第二V型槽也应该比第一V型槽小。

[0119] 为了提高第一安装板243和第二安装板253的稳定性,在焊接治具连接板21上设有定位块27,用于对第一安装板243和第二安装板253进行定位。

[0120] 第一视觉系统26包括设置在焊接治具连接板21上相机安装板262和设置在相机安装板262上的相机261,且相机261的轴线与第二治具轴231的轴线平行,在相机261对极针拍完照后,第二吸盘232吸取桥带并自转到适当位置后,六轴机器人将焊接治具组件2平移,进而使第二吸盘232上的桥带平移至封接体焊针位置,桥带与极针安装位置不会产生误差,安

装精度高。

[0121] 本实施例焊接单元的机械手还包括气源,用于给封接体抓取治具24、焊针抓取治具25、桥带吸取治具23等需要动力源的部件提供动力源,实现抓取、吸取零件等的功能。

[0122] 扫描单元包括设置在焊接工作平台4上可旋转的扫码台42和扫码器41,扫码台42上放置机械手9从封接体料盘31中抓取的封接体,扫码台42带动其上的封接体进行旋转,扫码器41对扫码台42上封接体的标签进行扫描。

[0123] 中转台43用于放置机械手9从扫码台42抓取的封接体;第一视觉系统26的相机用于对中转台43上封接体极针进行拍照,实现对封接体极针质量的检测。

[0124] 第二视觉系统5对封接体抓取治具24抓取的封接体底面进行拍照,获取封接体需要旋转的角度,以便于封接体与十字滑台6上封接体底座62的定位装配;第二视觉系统5包括设置在焊接工作平台4上的相机支架51和固定相机52,且固定相机52与焊接工作平台4之间存在夹角。

[0125] 如图11和图15所示,十字滑台6包括设置在焊接工作平台4上的二维调整机构61和设置在二维调整机构61上的封接体底座62;二维调整机构61用于带动封接体底座62移至或者移出焊接机构7的工作区域,进而带动封接体底座62上的封接体移至或移出焊机结构位置;二维调整机构61位于机械手9和焊接机构7之间,且机械手9、二维调整机构61和焊接机构7共线;

[0126] 二维调整机构61包括第一直线运动组件和第二直线运动组件;第一直线运动组件包括设置在焊接工作平台4上的第一导轨座6111、设在第一导轨座6111上的第一导轨6112、沿第一导轨6112直线运动的第一滑块6113、位于第一导轨座6111内的第一滚珠丝杠运动副6114和与第一滚珠丝杠运动副6114的第一丝杠连接的第一伺服电机6115,第一滚珠丝杠副的螺母与第一滑块6113固定连接;第二直线运动组件包括第二导轨座6121、设在第二导轨座6121上的第二导轨6122、沿第二导轨6122直线运动的第二滑块6123、位于第二导轨座6121内的第二滚珠丝杠运动副6124和与第二滚珠丝杠运动副6124的第二丝杠连接的第二伺服电机6125,第二滚珠丝杠运动副6124的螺母与第二滑块6123固定连接;第一滑块6113的运动方向与传送机构3的运动方向相垂直;第二导轨座6121与第一滑块6113固定连接并且第二导轨6122与第一导轨6112垂直设置;第二滑块6123与位于其上方的封接体底座62连接。

[0127] 为了提高封接体底座62上的封接体稳定性,在第二滑块6123端面上的第二夹紧单元63;第二夹紧单元63包括设置在第一滑块6113上第二夹紧气缸631以及第二夹紧气缸631驱动的2个第二夹紧气爪632,2个第二夹紧气爪632对封接体底座62上封接体实现夹紧。

[0128] 第一导轨座6111两侧设有拖链64,一侧拖链64里是十字滑台6上第二伺服电机6125的电机线;另一侧拖链64里是封接体底座62与焊机的连接线,避免电机在运动过程中,对电机线和连接线磨损,以及卡住连接线和电机线,影响二维调整机构61的工作。

[0129] 桥带检测台44用于放置待检测桥带并提供检测用背光源。桥带检测台44包括设置在焊接工作平台4上的桥带垫板并给桥带垫板提供检测用背光源。

[0130] 本实施例焊接单元将二维调整机构61位于焊接工作平台4的中部,第一导轨6112直线运动方向与传送机构3运输方向垂直;扫描单元、中转台43、第二视觉系统5设置在二维调整机构61的一侧,扫描单元、第二视觉系统5、中转台43沿第一导轨6112直线运动方向依

次设置,且扫描单元靠近传送机构3设置;桥带检测台44、桥带料盘45、焊针料盘46沿第一导轨6112直线运动方向依次设置在二维调整机构61的另一侧,且桥带检测台44靠近传送机构3设置。

[0131] 焊接单元采取一台机械手与视觉系统配合的方式,完成封接体的搬运,桥带质量检测,桥带装入点火器封接体及桥带与点火器封接体极针匹配等工作,同时通过视觉识别算法精确计算极针位置坐标、桥带桥区、桥带旋转角度,由六轴机器人吸取桥带调整桥带角度并装入点火器封接体,完成桥带的自动化装配及焊接;实现桥带与封接体自动装配及焊接,提高产品的合格率。

[0132] 基于上述视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊系统,本实施例提供了一种视觉引导的封接体极针与桥带精确装焊方法,包括以下步骤:

[0133] 1) 封接体极针打磨

[0134] 1.1) 传送机构3将封接体料盘31输送至四轴机器人07的工作区域内,传送机构3上的光电感应器感应到料盘到位后,顶升机构将料盘顶起并定位;

[0135] 1.2) 抓取治具03在四轴机器人07的驱动下,移至封接体料盘31上方,并抓取封接体料盘31内的封接体;

[0136] 1.3) 四轴机器人07将抓取治具03抓取的封接体移至工作板0912的定位盲孔0913内,同时在气源的驱动下通过第一夹紧单元092的2个第一夹紧气爪0923对封接体进行夹紧固定;

[0137] 其中,工作板0912的高度可通过升降机构0911进行调整,以适应于不同规格的封接体;

[0138] 1.4) 四轴机器人07将打磨治具04移至封接体的极针位置,启动打磨治具04的电机042,微型电动打磨机的打磨头043对极针表面进行打磨;

[0139] 1.5) 关闭打磨治具04的电机042,四轴机器人07将吹扫治具05移至封接体的极针位置,对打磨残渣进行吹扫;

[0140] 1.6) 四轴机器人07将吸取治具02移至封接体极针位置,对吹扫后极针表面残渣进行吸取;

[0141] 1.7) 第一夹紧单元092的2个第一夹紧气爪0923在气源的驱动下松开;同时,四轴机器人07将抓取治具03移至封接体位置,对极针打磨后的封接体进行抓取;

[0142] 1.8) 四轴机器人07将抓取的封接体放回封接体料盘31中,完成封接体极针的打磨;

[0143] 如此重复执行步骤1.1)至步骤1.8),完成整个封接体料盘上的所有封接体极针的打磨;

[0144] 1.9) 整个料盘上所有封接体极针打磨完毕后,顶升机构下降,阻挡气缸放行,封接体料盘31运输至清洁工序;

[0145] 2) 清洁工序

[0146] 传送机构3将封接体料盘31输送清洁工位,传送机构3上的光电感应器感应到料盘到位后,顶升机构将料盘顶起并定位,人工对打磨后的封接体极针用丙酮进行擦拭;

[0147] 3) 封接体极针与桥带焊接

[0148] 如图16所示,3.1) 六轴机器人1处于初始位置,初始位置为焊接治具组件2位于传

送机构3输送线封接体料盘31上方;传送机构3将封接体料盘31输送至六轴机器人1的工作区域内,传送机构3上的光电感应器感应到料盘到位后,顶升机构将料盘顶起并定位;六轴机器人1驱动焊针抓取治具25移至焊针料盘46上方,抓取焊针料盘46内的焊针,并安装至焊接机构7的焊头处,六轴机器人1驱动封接体抓取治具24移至封接体料盘31上方,抓取封接体料盘31内的待焊接封接体并放置于扫码台42上,扫码台42进行旋转,在扫码台42旋转过程中,扫码器41对扫码台42上封接体的标签进行扫描;

[0149] 3.2) 封接体扫码完成后,扫码台42停止转动,六轴机器人1驱动第一视觉系统26移至扫码台42上方,第一视觉系统26对扫码台42上待焊接封接体的极针进行拍照,并进行极针打磨质量检测,若极针打磨质量合格,则执行步骤3.3);若不合格,则将封接体置于废品料盘中,执行步骤3.1);

[0150] 3.3) 六轴机器人1驱动封接体抓取治具24抓取待焊接封接体并移至第二视觉系统5拍照区域,第二视觉系统5对待焊接封接体底面进行拍照,根据封接体底面的拍照结果和二维调整机构61上的封接体底座62位置,计算待焊接封接体需要旋转的角度,使待焊接封接体旋转后可正好与封接体底座62上的用于放置封接体的凹槽位置相对应;则六轴机器人1的工作轴16带动待焊接封接体旋转相应角度,并放回于中转台43上;

[0151] 3.4) 六轴机器人1的封接体抓取治具24复位为步骤3.3) 第二视觉系统5对待焊接封接体底面拍照的位置,封接体抓取治具24抓取中转台43上的待焊接封接体并移至第二视觉系统5拍照区域,第二视觉系统5对待焊接封接体底面进行再次拍照,并根据封接体底面拍照结果判断实际形状与标定形状的偏差是否满足要求,若偏差范围在 5° 以内,执行步骤3.5);若偏差大于 5° ,则将封接体置于废品料盘中,执行步骤3.1);

[0152] 其中,实际形状为第二视觉系统5对封接体底面拍照照片上待焊接封接体的底面形状,标定形状为封接体底座62上用于放置封接体的凹槽截面形状;

[0153] 3.5) 封接体抓取治具24将待焊接封接体插入封接体底座62中,二维调整机构61上第二夹紧单元63的第二夹紧气爪632对封接体进行抱紧;

[0154] 3.6) 六轴机器人1驱动第一视觉系统26移至封接体底座62上的待焊接封接体位置,拍照并获得封接体极针位置;

[0155] 3.7) 六轴机器人1驱动桥带吸取治具23移至桥带料盘45上方,吸取桥带料盘45内的桥带并放置于桥带检测台44;

[0156] 3.8) 六轴机器人1驱动第一视觉系统26移至桥带检测台44上方,桥带检测台44提供检测用背光源,第一视觉系统26对桥带进行拍照并进行桥带质量检测,若桥带质量(孔径和角齿)合格,则执行步骤3.9),若不合格,则机器人吸取桥带,将桥带置于桥带回收盒中,执行步骤3.7);

[0157] 3.9) 根据步骤3.8)的拍照结果和步骤3.6)中封接体极针位置,计算桥带需要旋转的角度,桥带吸取治具23吸取桥带,六轴机器人1的工作轴16带动桥带旋转相应角度,并放回于桥带检测台44上;

[0158] 3.10) 六轴机器人1吸取治具复位为步骤3.9)待焊接桥带旋转前的位置,第一视觉系统26对桥带检测台44上的桥带进行再次拍照,并根据拍照结果判断理论位置与实际位置的偏差是否满足要求,若偏差范围在 5° 以内,执行步骤3.11);若偏差大于 5° ,则将桥带置于废品料盘中,执行步骤3.1);

[0159] 其中,理论位置为封接体极针的位置,实际位置为待焊接桥带的桥区位置;

[0160] 3.11) 桥带吸取治具23吸取桥带检测台44上的桥带并放入封接体底座62上的封接体内,桥带桥区覆盖极针;

[0161] 3.12) 六轴机器人1的第一视觉系统26对焊接机构7上焊针位置进行拍照,根据该拍照结果,二维调整机构61驱动封接体底座62上的封接体至焊接机构7的焊接位置,二维调整机构61进一步移动封接体的其中一个极针至匹配焊点,下电极气缸一动作接通电极并进行点一焊(其中一个极针与桥带焊接),二维调整机构61再移动封接体的另一个极针至匹配焊点,下电极气缸二动作接通电极并进行点二焊(另一个极针与桥带焊接),完成桥带及封接体极针的焊接;

[0162] 3.13) 桥带与极针焊接完成后,二维调整机构61移出焊接机构7,第一视觉系统26对焊接后的封接体进行拍照,检测焊接质量,若焊接质量合格,执行步骤3.14);若不合格,则将焊接后封接体至置于废品料盘中,执行步骤3.1);

[0163] 3.14) 第二夹紧单元63的第二夹紧气爪632打开,封接体抓取治具24将焊接完成的封接体放回料盘,六轴机器人1的封接体抓取治具24检测封接体是否放置到位,机器人复位为初始位置(原点)。

[0164] 如此重复执行步骤3.1)至步骤3.14),完成整个料盘上的所有封接体极针与桥带的焊接,整个料盘上所有封接体极针与桥带焊接完毕后,顶升机构下降,阻挡气缸放行,封接体料盘31运输至下一工序。

[0165] 其中,焊接约100零件(或者焊接机构上的焊针无法满足焊接要求)之后,六轴机器人1的焊针抓取治具25从焊针料盘46内抓取焊针对焊接机构上的焊针进行更换。

[0166] 以上仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并不将本发明的技术方案限制于此,本领域技术人员在本发明主要技术构思的基础上所作的任何公知变形都属于本发明所要保护的技术范畴。

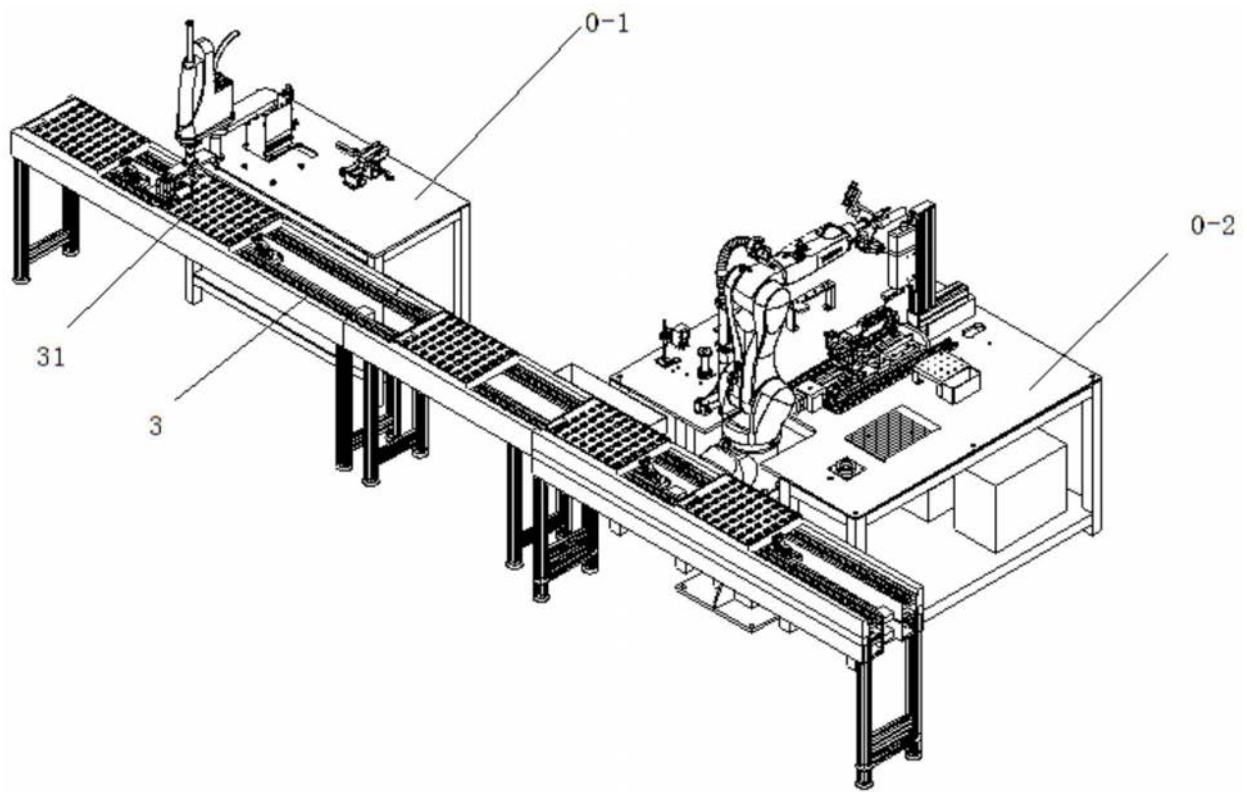


图1

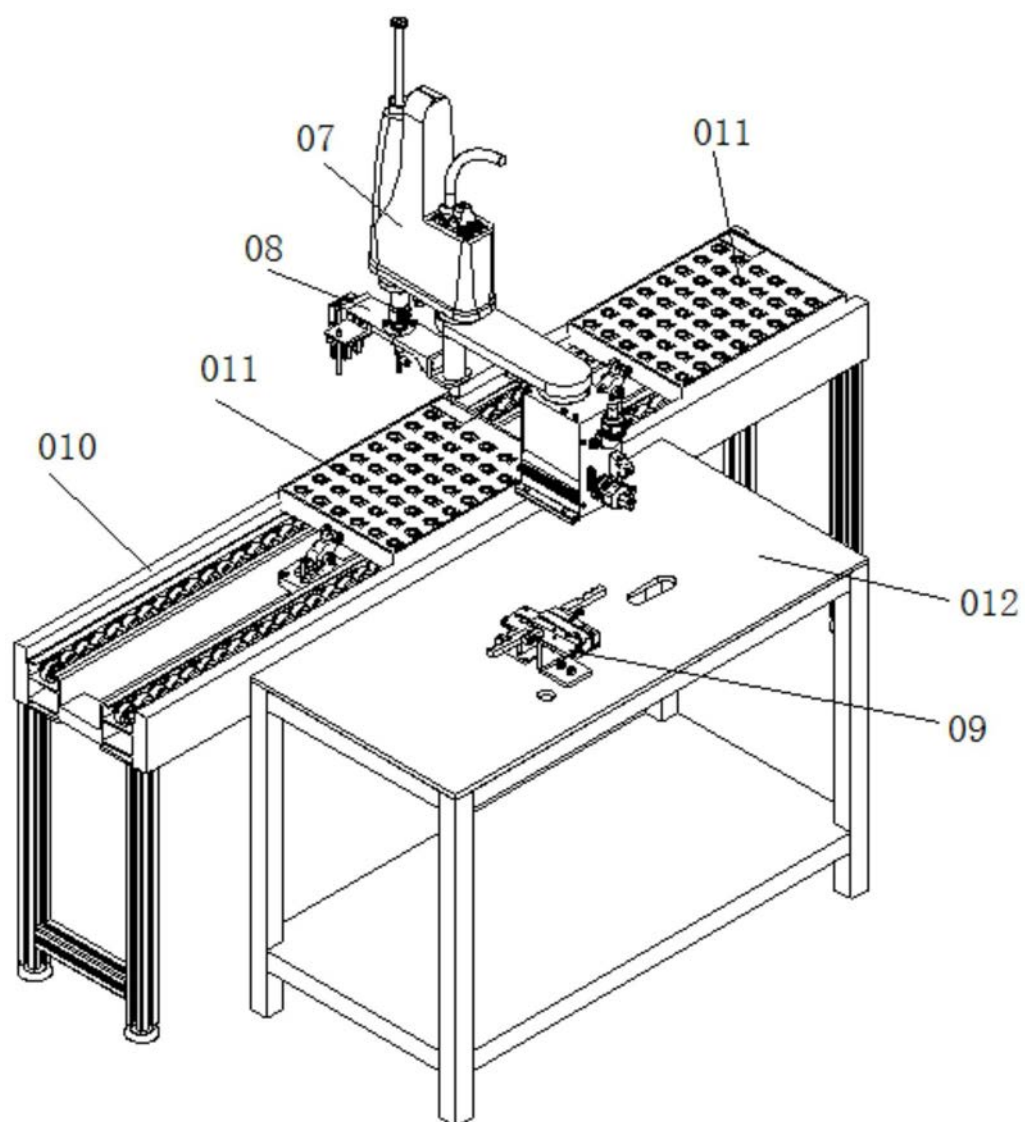


图2

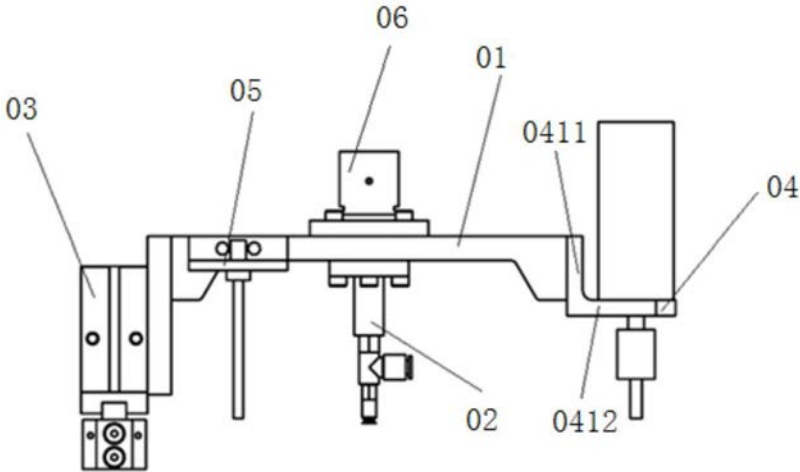


图3

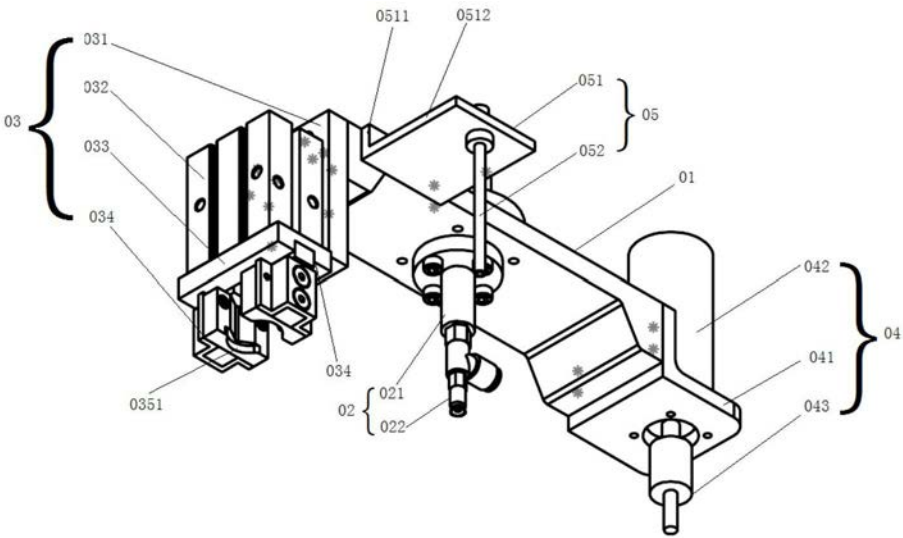


图4

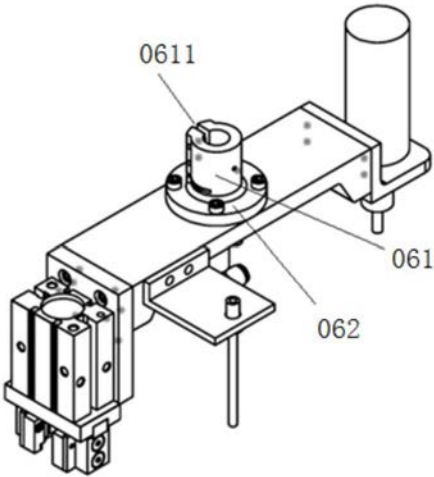


图5

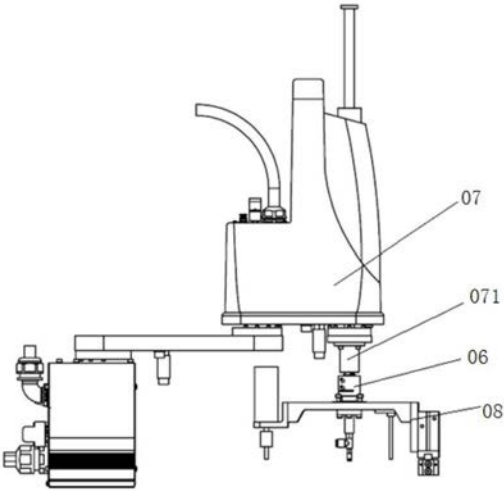


图6

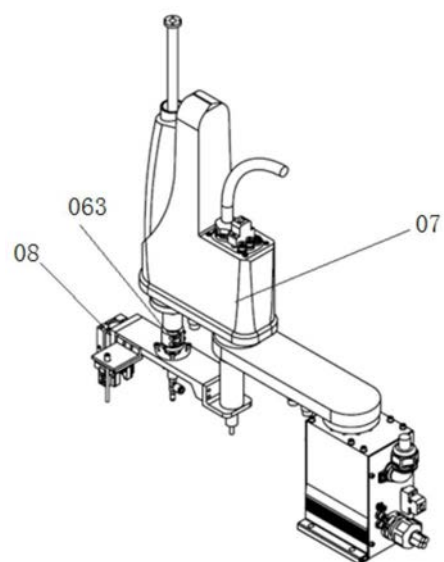


图7

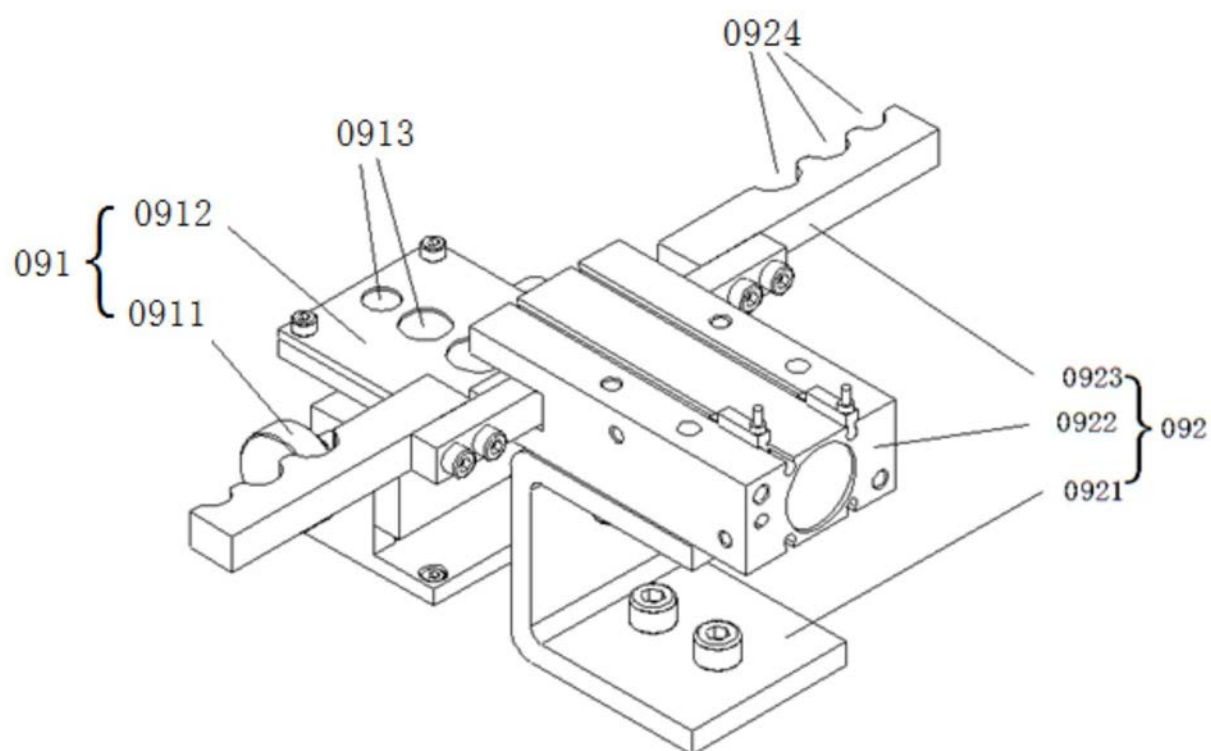


图8

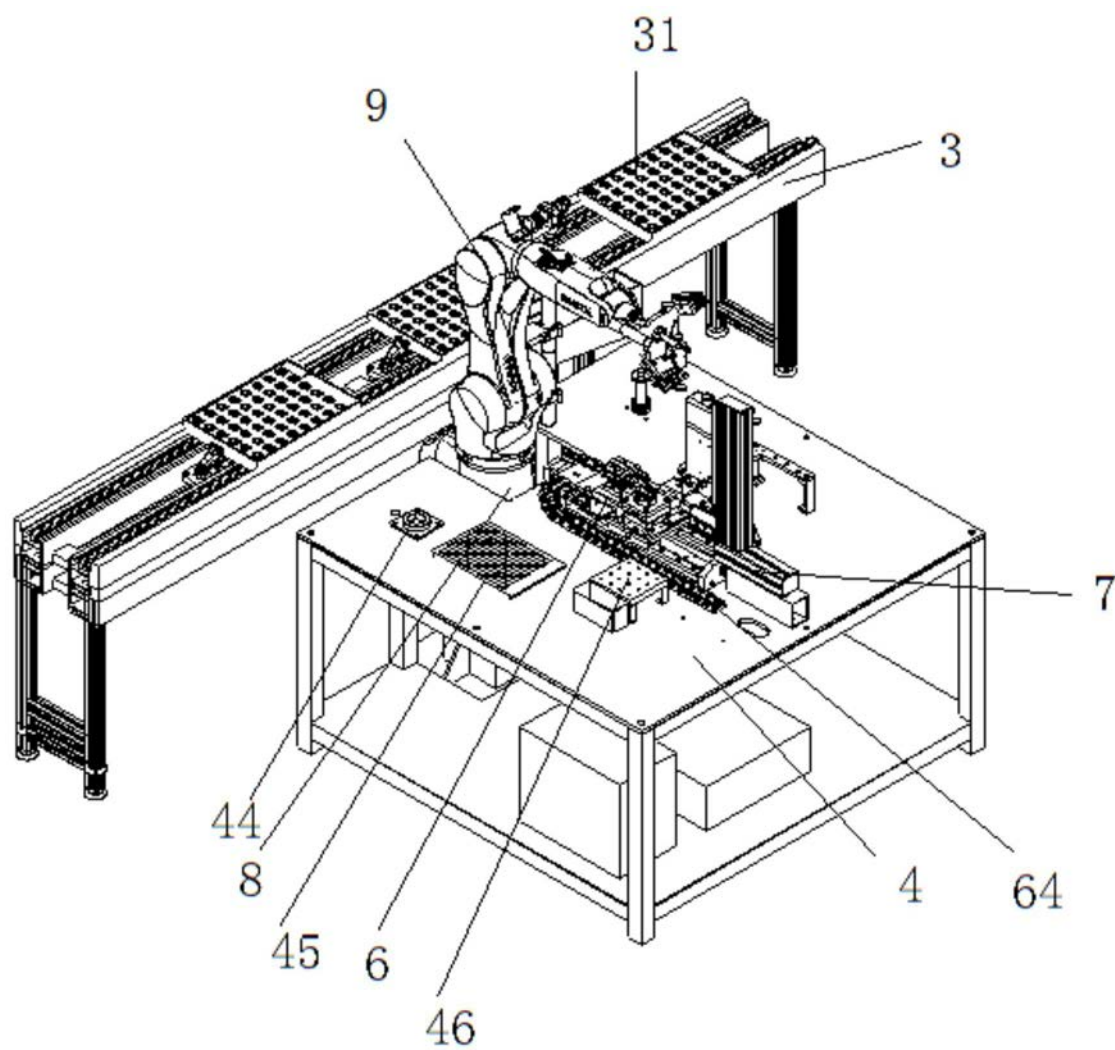


图9

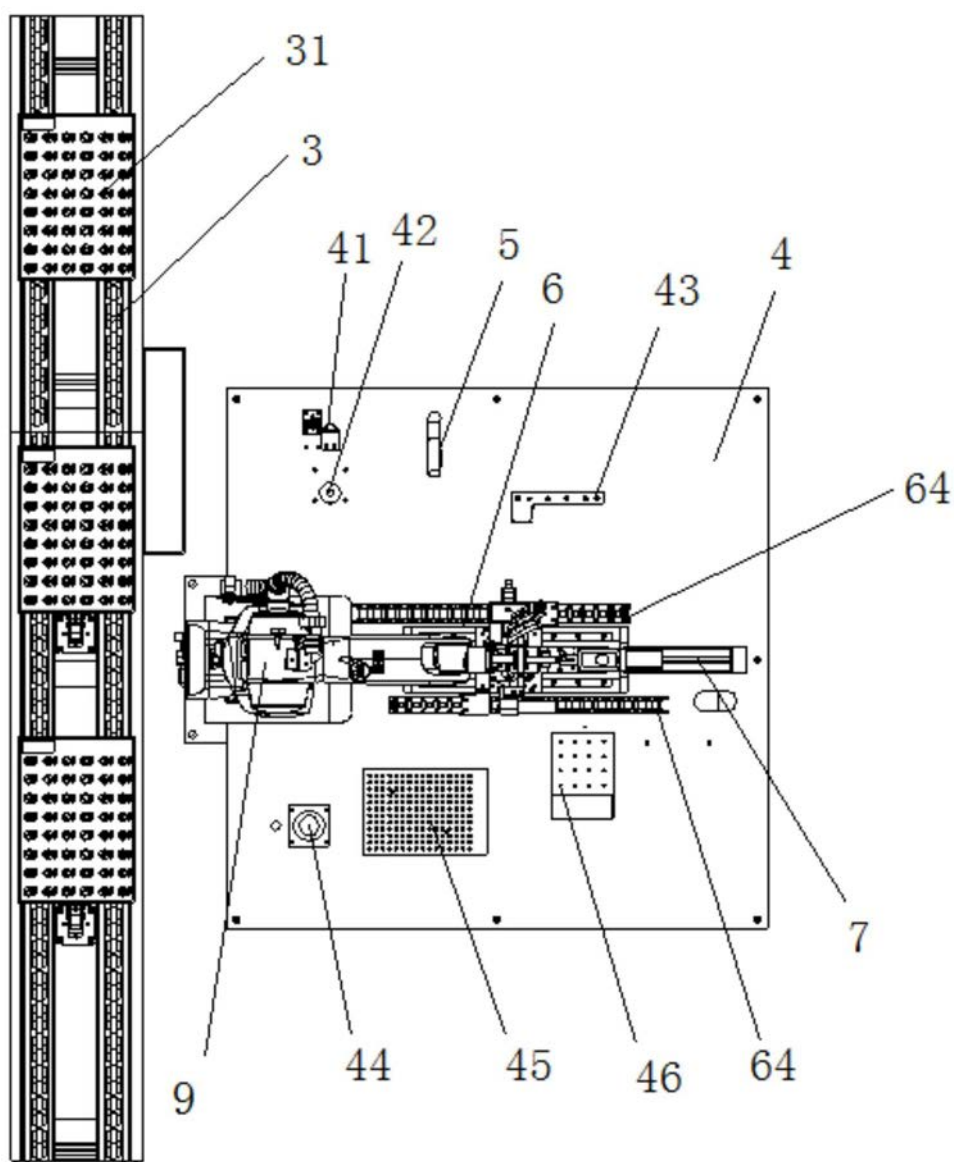


图10

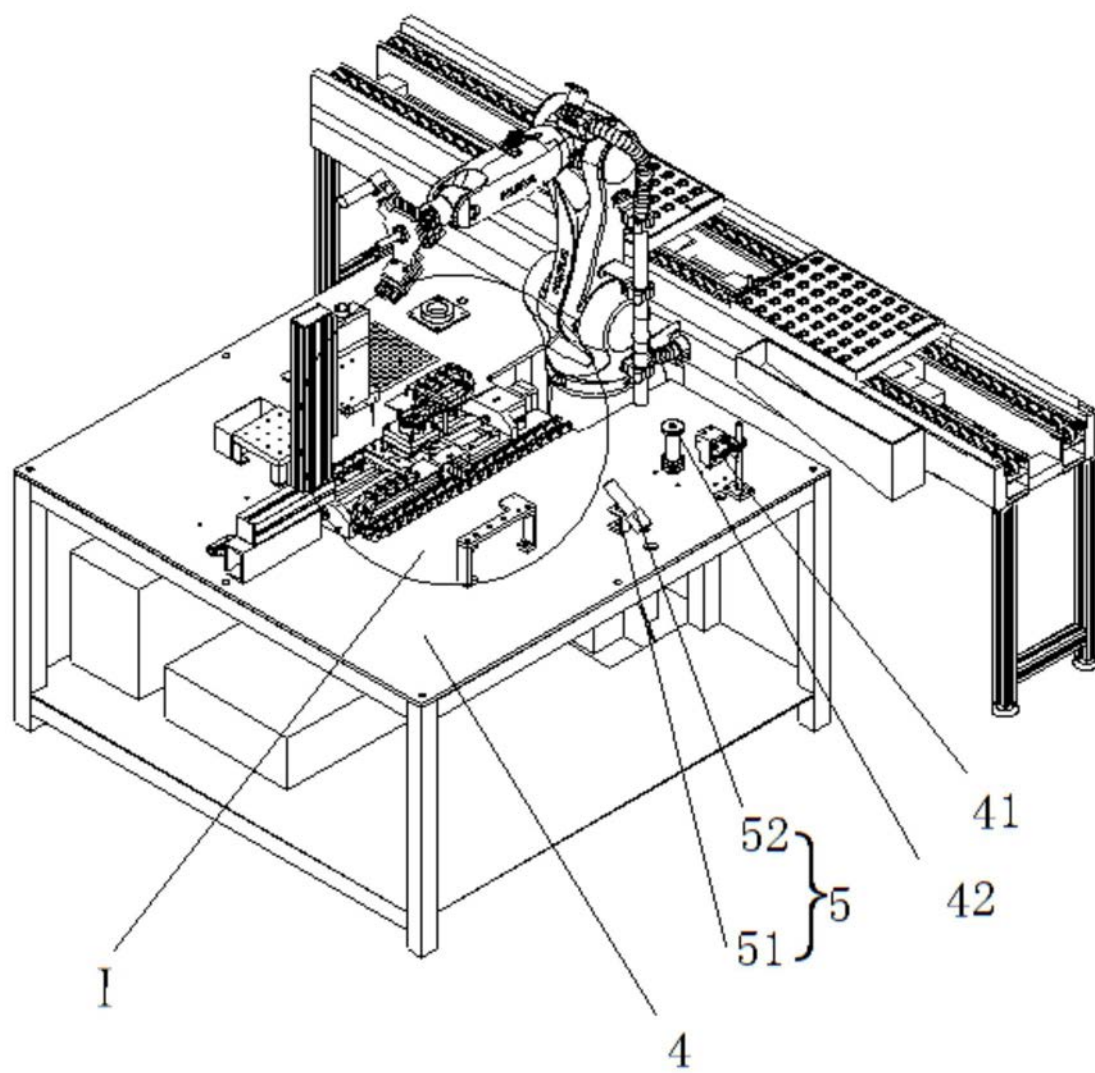


图11

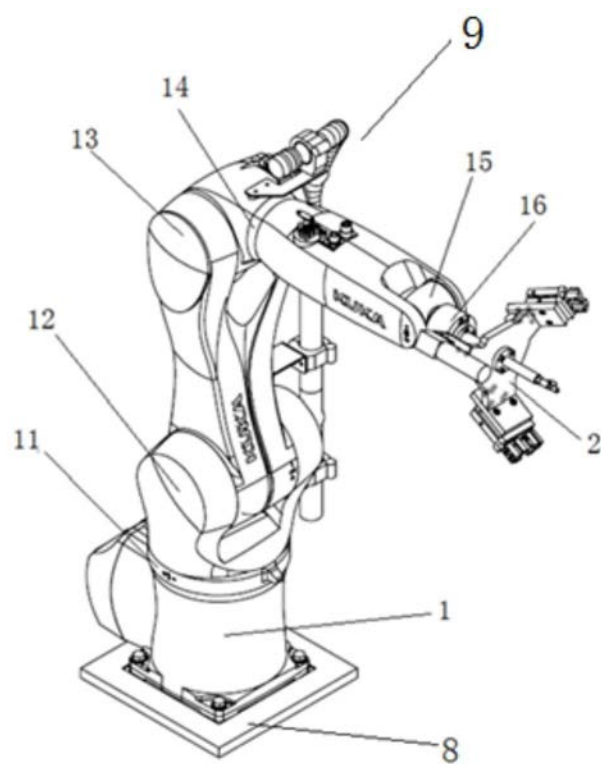


图12

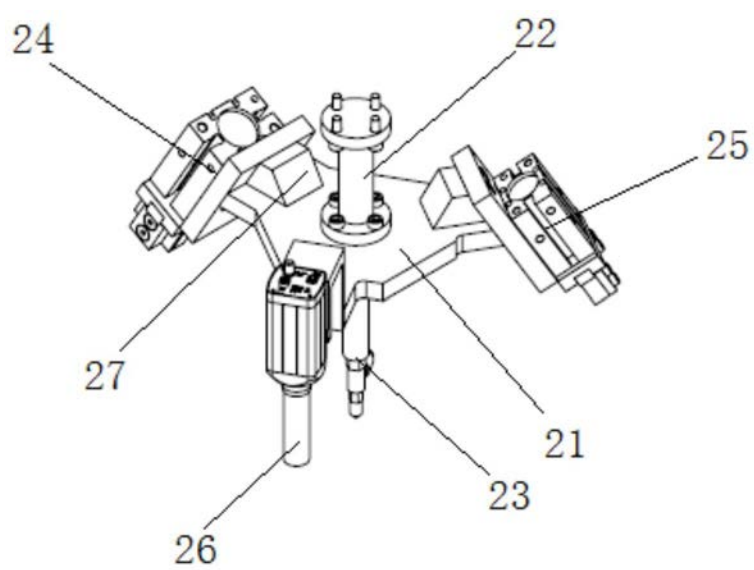


图13

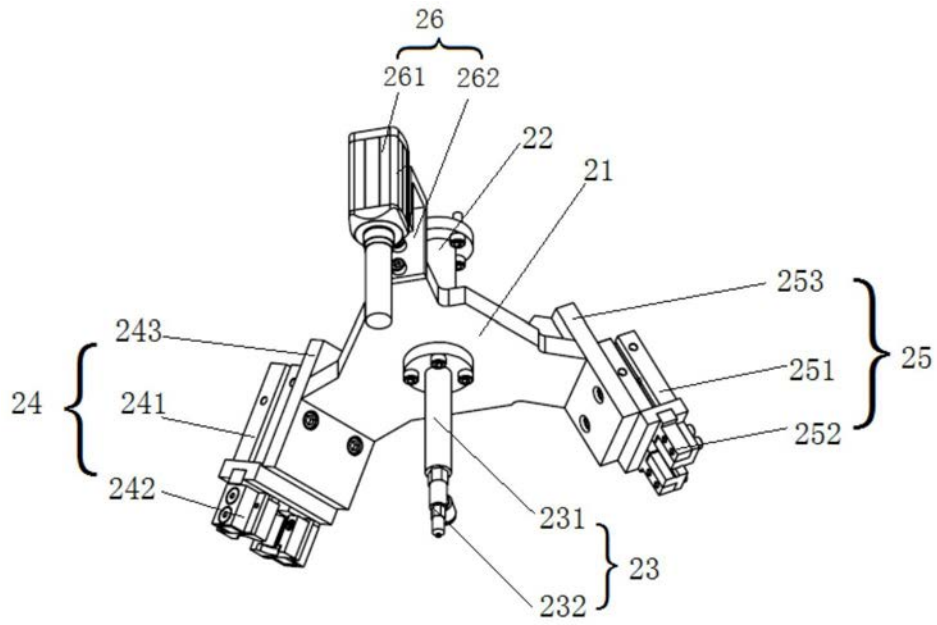


图14

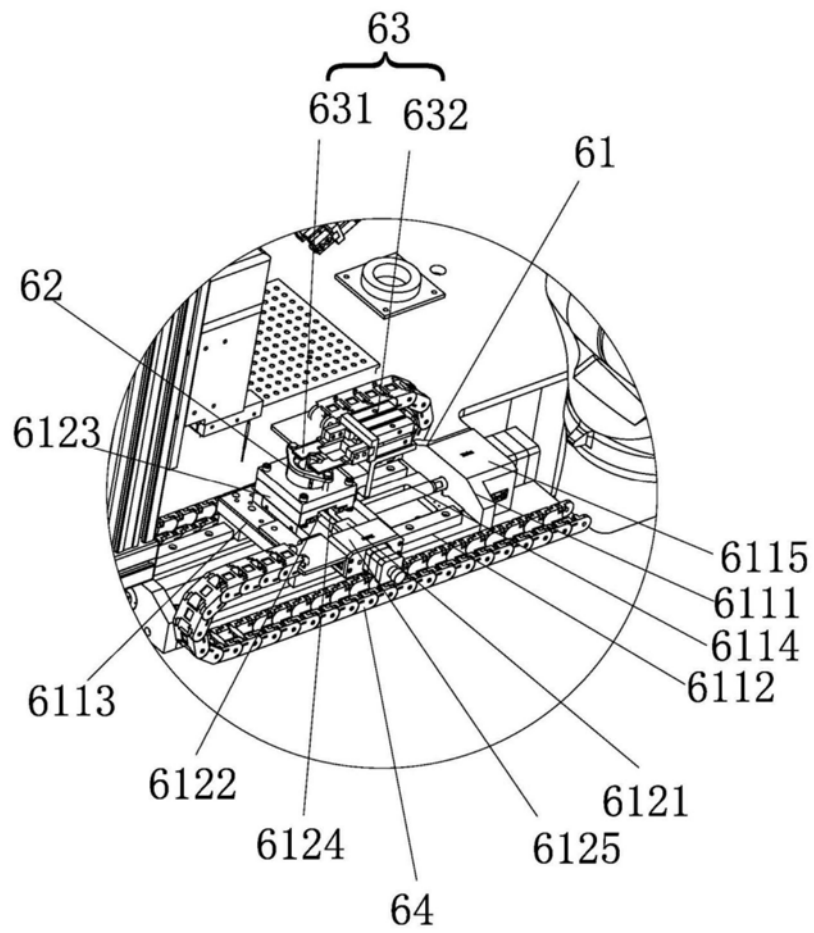


图15

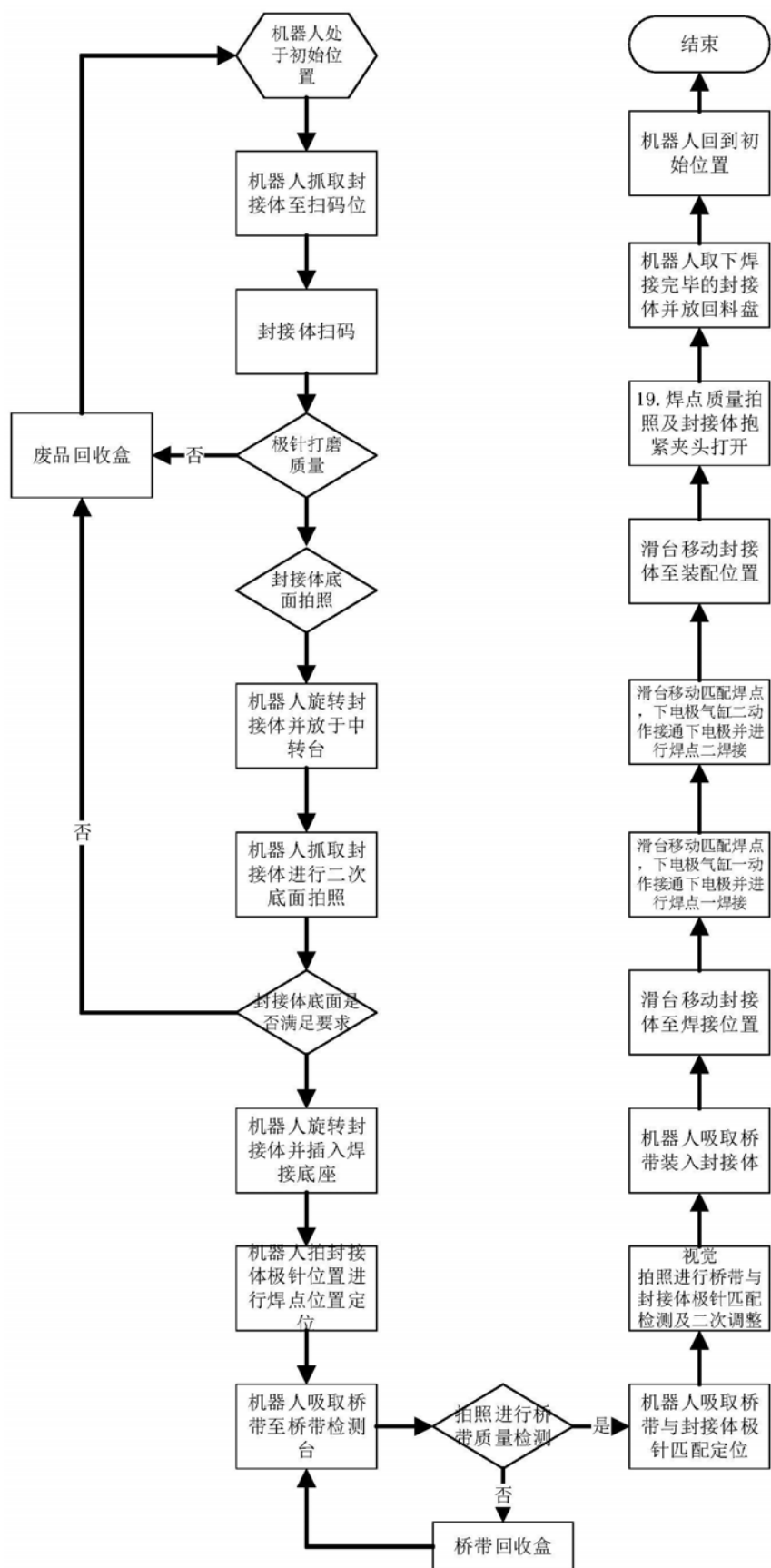


图16