



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116773533 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202310800425.X

G01B 11/02 (2006.01)

(22) 申请日 2023.07.03

G01B 11/08 (2006.01)

G01B 11/12 (2006.01)

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310000 浙江省杭州市江干区杭州经济开发区白杨街道

(72) 发明人 钱淼 丛龙惠 赵俊杰 向忠
胡旭东

(74) 专利代理机构 杭州敦和专利代理事务所
(普通合伙) 33296

专利代理师 姜术丹

(51) Int. Cl.

G01N 21/88 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

G01N 27/90 (2021.01)

G01N 29/04 (2006.01)

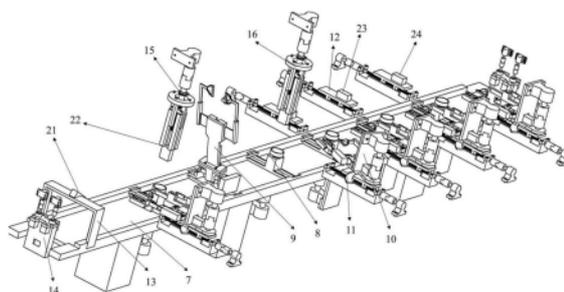
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种轴承质量检测装置及其检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种轴承质量检测装置及其检测方法,包括工作台底板,所述工作台底板的两端设置有移动门,左侧的上述移动门的右侧还设置有固设于所述工作台底板上的支撑架,所述支撑架上设置有轴承信息识别器,所述支撑架的右侧设置有固设于所述工作台底板上的五个夹爪移动台,所述夹爪移动台上设置有用于搬运轴承的搬运夹爪,所述工作台底板上还设置有五个用于放置轴承的工作台以及三个用于对轴承进行检测的检测移动台,能够实现轴承质量的在线检测、自动化检测等一系列流程,解决检测工人无法长时间、高专注检测的问题;实现更少的漏检、误检;检测效率更高,成本节约;不存在交接问题,能够进一步保证轴承生产全流程的准确。



1. 一种轴承质量检测装置,其特征在于:包括工作台底板(7),所述工作台底板(7)的两端设置有移动门(14),左侧的上述移动门(14)的右侧还设置有固设于所述工作台底板(7)上的支撑架(13),所述支撑架(13)上设置有轴承信息识别器(21),所述支撑架(13)的右侧设置有固设于所述工作台底板(7)上的五个夹爪移动台(11),所述夹爪移动台(11)上设置有用于搬运轴承的搬运夹爪(10),所述工作台底板(7)上还设置有五个用于放置轴承的工作台(8)以及三个用于对轴承进行检测的检测移动台(12),左侧第一第二个所述工作台(8)之间设置有固设于所述工作台底板(7)上的用于翻转轴承的翻转夹爪(9),所述工作台底板(7)的远离所述搬运夹爪(7)的一侧设置有用于对轴承进行拍照检测的拍照机构。

2. 根据权利要求1所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:所述工作台(8)包括固设于所述工作台底板(7)上的工作台架(8-2),所述工作台架(8-2)上贯穿并转动连接有工作台转轴(8-1),所述工作台转轴(8-1)的上端设置有工作台板(8-4),所述工作台板(8-4)的下侧设置有压力传感器(8-3)。

3. 根据权利要求2所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:所述翻转夹爪(9)包括固设于所述工作台底板(7)的夹爪底座(9-1),所述夹爪底座(9-1)上固设有翻转气缸(9-2),所述翻转气缸(9-2)连接有一个转动轴(9-3),所述转动轴(9-3)上固定设置有套筒(9-11),所述套筒(9-11)上固定连接有翻转连接件(9-4),所述翻转连接件(9-4)上固定连接有一个夹爪底板(9-5),所述夹爪底板(9-5)上固定连接有第一轨道座(9-6),所述第一轨道座(9-6)上设置有两个第一挤压板,所述挤压板上贯穿设置有上下正对的斜向的第一挤压槽,所述第一挤压槽内部设置有夹爪控制板(9-8),所述翻转连接件(9-4)上还设置有第一气缸(9-7),所述第一气缸(9-7)的输出端与所述夹爪控制板(9-8)固定连接,所述第一挤压板上分别连接有左夹爪(9-9)、右夹爪(9-10)。

4. 根据权利要求3所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:所述夹爪移动台(11)包括固设于所述工作台底板(7)的第一固定板,所述第一固定板上转动设置有第一滑动丝杠(11-1),所述第一滑动丝杠(11-1)上贯穿并螺纹连接有滑动连接于所述第一固定板的滑动块(11-2)。

5. 根据权利要求4所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:所述搬运夹爪(10)包括转动连接于所述滑动块(11-2)的由电机驱动的转动座(10-1),所述转动座(10-1)上固定连接搬运底板(10-2),所述搬运底板(10-2)上固定设置有第二轨道座(10-3),所述第二轨道座(10-3)内滑动连接有两个第二挤压板,所述第二挤压板上贯穿设置有上下正对的斜向的第二挤压槽,所述第二挤压槽内滑动连接有搬运控制板(10-7),所述搬运控制板(10-7)固定连接有固设于所述搬运底板(10-2)的第二气缸(10-4),所述第二挤压板的一侧分别固定连接第三气缸(10-5)、第四气缸(10-6),所述第三气缸(10-5)上固定连接第一连接板(10-8),所述第一连接板(10-8)固定连接第一夹爪(10-12),所述第四气缸(10-6)连接有第二连接板(10-11),所述第二连接板(10-9)固定连接第二夹爪(10-13),所述第二夹爪(10-13)滑动连接有固定连接于所述搬运底板(10-2)的右轨道架(10-11),所述第一夹爪(10-12)滑动连接有固定连接于所述搬运底板(10-2)的左轨道架(10-10)。

6. 根据权利要求5所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:所述检测移动台(12)包括固设于所述工作台底板(7)的第二固定板,所述第二固定板上设置有第二滑动丝杠(12-1),所述第二滑动丝杠(12-1)上贯穿并螺纹连接有移动块(12-2)。

7. 根据权利要求6所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:还包括底板(1)、左侧板(3)、右侧板(4)、顶板(2)、前板(5)、后板(6)。

8. 根据权利要求7所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:所述移动门(14)包括固设于所述前板(5)或所述后板(6)的门框(14-1),所述门框(14-1)上侧设置有门框盖(14-2),所述门框盖(14-2)的下侧设置有门板(14-3),所述门框盖(14-2)上还转动设置有两个第三滑动丝杠(14-4),所述第三滑动丝杠(14-4)上贯穿并螺纹连接有连接块(14-5),两个所述连接块(14-5)之间固定连接于所述门板(14-3),所述门框盖(14-3)的中间处设置有能够让所述门板(14-3)穿过的开口。

9. 根据权利要求8所述的一种轴承质量检测装置,其特征在于:所述垂直移动架(15)包括安装在所述顶板(2)上的第四滑动丝杠(15-1),所述第四滑动丝杠(15-1)上贯穿并螺纹连接有固定板(15-2),所述固定板(15-2)被限制转动,所述固定板(15-2)上还固定连接保持架(16),所述保持架(16)的下端固定连接有相机(22),从左至右的三个移动块(12-2)上依次设置有所述相机(22)、涡流检测仪(23)、相控阵超声检测仪(24)。

10. 一种轴承质量检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一:驱动电机控制门板开启,轴承经传送带供料运入,停在轴承信息识别器可识别的区域,轴承信息识别器识别轴承的外径和内径以及厚度,确定需要检测的轴承套圈的尺寸信息,从而确定后续检测步骤实施方案;

步骤二:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承上端面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

步骤三:驱动电机控制翻转夹爪将轴承搬运至第二个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承下端面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

步骤四:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第三个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的宽度的尺寸是否满足要求,识别轴承外表面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

步骤五:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第四个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后启动涡流检测仪检测轴承外表面浅层是否存在瑕疵,之后将检测结果上传;

步骤六:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第五个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后启动相控阵超声检测仪检测轴承是否存在深层瑕疵,之后将检测结果上传;

步骤七:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至出口,完成一次检测;

步骤八:对检测全流程进行记录,建立数据库并生成检测报告。

一种轴承质量检测装置及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承质量检测领域,具体涉及到一种轴承质量检测装置及其检测方法。

背景技术

[0002] 轴承作为一种零件,在工业生产和生活中都有着广泛应用。从工业基础的机床、航空航天领域、钟表、汽车等各个方面都可以看到轴承的重要作用。要在各个领域发挥重要作用,轴承的质量是至关重要。判断轴承的各个参数能否达到标准的方法是轴承能否合格出厂的保障。

[0003] 目前我国的很多轴承厂仍然采用人工检测的方式。人工检测存在很多问题。一是人工检测一个轴承外圈难免会有检测不到的区域;二是检测人员无法长时间专注工作,随着工作时间的增加,漏检、误检等的概率会增大;三是检测工人在交接班时可能存在不周全的地方;四是检测工人需要经过培训才可以上岗,在短时间大单量的生产过程中会出现难以应对的情况。在企业的经营中,信誉非常关键,一次失误就可能造成巨大的信任危机,甚至是企业倒闭。因此,引入快速、准确的检测方式是必然的趋势。

[0004] 据此,本发明提出一种能够依据轴承的性质和材料的性质快速、准确的对轴承进行检测的轴承质量检测装置及其检测方法。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术中的缺陷,本发明提供了一种轴承质量检测装置及其检测方法,能够实现轴承质量的在线检测、自动化检测等一系列流程,解决检测工人无法长时间、高专注检测的问题;实现更少的漏检、误检;检测效率更高,成本节约;不存在交接问题,能够进一步保证轴承生产全流程的准确。

[0006] 技术方案

[0007] 一种轴承质量检测装置,包括工作台底板,所述工作台底板的两端设置有移动门,左侧的上述移动门的右侧还设置有固设于所述工作台底板上的支撑架,所述支撑架上设置有轴承信息识别器,所述支撑架的右侧设置有固设于所述工作台底板上的五个夹爪移动台,所述夹爪移动台上设置有用于搬运轴承的搬运夹爪,所述工作台底板上还设置有五个用于放置轴承的工作台以及三个用于对轴承进行检测的检测移动台,左侧第一第二个所述工作台之间设置有固设于所述工作台底板上的用于翻转轴承的翻转夹爪,所述工作台底板的远离所述搬运夹爪的一侧设置有用于对轴承进行拍照检测的拍照机构。

[0008] 进一步的,所述工作台包括固设于所述工作台底板上的工作台架,所述工作台架上贯穿并转动连接有工作台转轴,所述工作台转轴的上端设置有工作台板,所述工作台板的下侧设置有压力传感器。

[0009] 进一步的,所述翻转夹爪包括固设于所述工作台底板的夹爪底座,所述夹爪底座上固设有翻转气缸,所述翻转气缸连接有一个转动轴,所述转动轴上固定设置有套筒,所述

套筒上固定连接有翻转连接件,所述翻转连接件上固定连接有一个夹爪底板,所述夹爪底板上固定连接有第一轨道座,所述第一轨道座上设置有两个第一挤压板,所述挤压板上贯穿设置有上下正对的斜向的第一挤压槽,所述第一挤压槽内部设置有夹爪控制板,所述翻转连接件上还设置有第一气缸,所述第一气缸的输出端与所述夹爪控制板固定连接,所述第一挤压板上分别连接有左夹爪、右夹爪。

[0010] 进一步的,所述夹爪移动台包括固设于所述工作台底板的第一固定板,所述第一固定板上转动设置有第一滑动丝杠,所述第一滑动丝杠上贯穿并螺纹连接有滑动连接于所述第一固定板的滑动块。

[0011] 进一步的,所述搬运夹爪包括转动连接于所述滑动块的由电机驱动的转动座,所述转动座上固定连接搬运底板,所述搬运底板上固定设置有第二轨道座,所述第二轨道座内滑动连接有两个第二挤压板,所述第二挤压板上贯穿设置有上下正对的斜向的第二挤压槽,所述第二挤压槽内滑动连接有搬运控制板,所述搬运控制板固定连接有固设于所述搬运底板的第二气缸,所述第二挤压板的一侧分别固定连接有第三气缸、第四气缸,所述第三气缸上固定连接有第一连接板,所述第一连接板固定连接有第一夹爪,所述第四气缸连接有第二连接板,所述第二连接板固定连接有第二夹爪,所述第二夹爪滑动连接有固定连接于所述搬运底板的右轨道架,所述第一夹爪滑动连接有固定连接于所述搬运底板的左轨道架。

[0012] 进一步的,所述检测移动台包括固设于所述工作台底板的第二固定板,所述第二固定板上设置有第二滑动丝杠,所述第二滑动丝杠上贯穿并螺纹连接有移动块。

[0013] 进一步的,还包括底板、左侧板、右侧板、顶板、前板、后板。

[0014] 进一步的,所述移动门包括固设于所述前板或所述后板的门框,所述门框上侧设置有门框盖,所述门框盖的下侧设置有门板,所述门框盖上还转动设置有两个第三滑动丝杠,所述第三滑动丝杠上贯穿并螺纹连接有连接块,两个所述连接块之间固定连接于所述门板,所述门框盖的中间处设置有能够让所述门板穿过的开口。

[0015] 进一步的,所述拍照机构包括两个垂直移动架,所述垂直移动架包括安装在所述顶板上的第四滑动丝杠,所述第四滑动丝杠上贯穿并螺纹连接有固定板,所述固定板被限制转动,所述固定板上还固定连接保持架,所述保持架的下端固定连接有相机。

[0016] 进一步的,从左至右的三个移动块上依次设置有所述相机、涡流检测仪、相控阵超声检测仪。

[0017] 一种轴承质量检测方法,包括如下步骤:

[0018] 步骤一:驱动电机控制门板开启,轴承经传送带供料运入,停在轴承信息识别器可识别的区域,轴承信息识别器识别轴承的外径和内径以及厚度,确定需要检测的轴承套圈的尺寸信息,从而确定后续检测步骤实施方案;

[0019] 步骤二:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承上端面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

[0020] 步骤三:驱动电机控制翻转夹爪将轴承搬运至第二个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承下端面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

[0021] 步骤四:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第三个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的宽度的尺寸是否满足要求,识别轴承外表面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

[0022] 步骤五:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第四个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后启动涡流检测仪检测轴承外表面浅层是否存在瑕疵,之后将检测结果上传;

[0023] 步骤六:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第五个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后启动相控阵超声检测仪轴承是否存在深层瑕疵,之后将检测结果上传;

[0024] 步骤七:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至出口,完成一次检测;

[0025] 步骤八:对检测全流程进行记录,建立数据库并生成检测报告。

[0026] 有益效果

[0027] 本发明与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0028] ①将视觉检测、涡流检测、相控阵超声检测等三种检测方式集成于一个检测装置;

[0029] ②实现多个轴承同时检测,单进单出的检测装置便于管理;

[0030] ③较好地克服了人工检测的缺点,提高了轴承出厂的质量,降低企业经营成本,同时本发明对监测环境要求不高,适应性好;

[0031] ④通过建立数据库进行机器学习,将会不断在过往的检测中学习,不断提高检测准确率,实现检测的信息化。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图做简单的介绍。

[0033] 图1为本发明中一种轴承质量检测装置的结构示意图;

[0034] 图2为图1不同角度的结构示意图;

[0035] 图3为图1的内部结构示意图;

[0036] 图4为垂直移动架的结构示意图;

[0037] 图5为工作台的结构示意图;

[0038] 图6为工作台的剖面图;

[0039] 图7为夹爪移动台的结构示意图;

[0040] 图8为移动门的结构示意图;

[0041] 图9为移动门的剖面图;

[0042] 图10为工作台底板的结构示意图;

[0043] 图11为图10不同角度的结构示意图;

[0044] 图12为翻转夹爪的结构示意图;

[0045] 图13为搬运夹爪的结构示意图;

[0046] 图14为图13不同角度的结构示意图;

[0047] 图15为检测移动台的结构示意图;

[0048] 图16为保持架的结构示意图。

[0049] 附图标号

[0050] 底板1、顶板2、左侧板3、右侧板4、前板5、后板6、工作台底板7、工作台8、工作台转轴8-1、工作台架8-2、压力传感器8-3、工作台板8-4、翻转夹爪9、夹爪底座9-1、翻转气缸9-2、转动轴9-3、翻转连接件9-4、夹爪底座9-5、第一轨道座9-6、第一气缸9-7、夹爪控制板9-8、左夹爪9-9、右夹爪9-10、套筒9-11、搬运夹爪10、转动座10-1、搬运底板10-2、第二轨道座10-3、第二气缸10-4、第三气缸10-5、第四气缸10-6、搬运控制板10-7、第一连接板10-8、第二连接板10-9、左轨道架10-10、第二连接板10-11、第一夹爪10-12、第二夹爪10-13、夹爪移动台11、第一滑动丝杠11-1、滑动块11-2、检测移动台12、第二滑动丝杠12-1、移动块12-2、支撑架13、移动门14、门框14-1、门框盖14-2、门板14-3、第三滑动丝杠14-4、连接块14-5、垂直移动架15、第四滑动丝杠15-1、固定板15-2、保持架16、轴承信息识别器21、相机22、涡流检测仪23、相控阵超声检测仪24。

具体实施方式

[0051] 为更好地说明阐述本发明内容,下面结合附图和实施实例进行展开说明:

[0052] 有图1-图16所示,本发明公开了一种轴承质量检测装置,包括工作台底板7,所述工作台底板7的两端设置有移动门14,左侧的上述移动门14的右侧还设置有固设于所述工作台底板7上的支撑架13,所述支撑架13上设置有轴承信息识别器21,所述支撑架13的右侧设置有固设于所述工作台底板7上的五个夹爪移动台11,所述夹爪移动台11上设置有用于搬运轴承的搬运夹爪10,所述工作台底板7上还设置有五个用于放置轴承的工作台8以及三个用于对轴承进行检测的检测移动台12,左侧第一第二个所述工作台8之间设置有固设于所述工作台底板7上的用于翻转轴承的翻转夹爪9,所述工作台底板7的远离所述搬运夹爪7的一侧设置有用于对轴承进行拍照检测的拍照机构。

[0053] 进一步的,所述工作台8包括固设于所述工作台底板7上的工作台架8-2,所述工作台架8-2上贯穿并转动连接有工作台转轴8-1,所述工作台转轴8-1的上端设置有工作台板8-4,所述工作台板8-4的下侧设置有压力传感器8-3。

[0054] 进一步的,所述翻转夹爪9包括固设于所述工作台底板7的夹爪底座9-1,所述夹爪底座9-1上固设有翻转气缸9-2,所述翻转气缸9-2连接有一个转动轴9-3,所述转动轴9-3上固定设置有套筒9-11,所述套筒9-11上固定连接有翻转连接件9-4,所述翻转连接件9-4上固定连接有一个夹爪底座9-5,所述夹爪底座9-5上固定连接有第一轨道座9-6,所述第一轨道座9-6上设置有两个第一挤压板(未示出),所述挤压板上贯穿设置有上下正对的斜向的第一挤压槽,所述第一挤压槽内部设置有夹爪控制板9-8,所述翻转连接件9-4上还设置有第一气缸9-7,所述第一气缸9-7的输出端与所述夹爪控制板9-8固定连接,所述第一挤压板上分别连接有左夹爪9-9、右夹爪9-10。

[0055] 进一步的,所述夹爪移动台11包括固设于所述工作台底板7的第一固定板(未示出),所述第一固定板上转动设置有第一滑动丝杠11-1,所述第一滑动丝杠11-1上贯穿并螺纹连接于所述第一固定板的滑动块11-2。

[0056] 进一步的,所述搬运夹爪10包括转动连接于所述滑动块11-2的由电机驱动的转动座10-1,所述转动座10-1上固定连接于搬运底板10-2,所述搬运底板10-2上固定设置有第二轨道座10-3,所述第二轨道座10-3内滑动连接有两个第二挤压板(未示出),所述第二挤

压板上贯穿设置有上下正对的斜向的第二挤压槽(未示出),所述第二挤压槽内滑动连接有搬运控制板10-7,所述搬运控制板10-7固定连接有固设于所述搬运底板10-2的第二气缸10-4,所述第二挤压板的一侧分别固定连接有三号气缸10-5、第四号气缸10-6,所述第三号气缸10-5上固定连接有第一连接板10-8,所述第一连接板10-8固定连接有第一夹爪10-12,所述第四号气缸10-6连接有第二连接板10-11,所述第二连接板10-9固定连接有第二夹爪10-13,所述第二夹爪10-13滑动连接有固定连接于所述搬运底板10-2的右轨道架10-11,所述第一夹爪10-12滑动连接有固定连接于所述搬运底板10-2的左轨道架10-10。

[0057] 进一步的,所述检测移动台12包括固设于所述工作台底板7的第二固定板(未示出),所述第二固定板上设置有第二滑动丝杠12-1,所述第二滑动丝杠12-1上贯穿并螺纹连接有移动块12-2。

[0058] 进一步的,还包括底板1、左侧板3、右侧板4、顶板2、前板5、后板6。

[0059] 进一步的,所述移动门14包括固设于所述前板5或所述后板6的门框14-1,所述门框14-1上侧设置有门框盖14-2,所述门框盖14-2的下侧设置有门板14-3,所述门框盖14-2上还转动设置有两个第三滑动丝杠14-4,所述第三滑动丝杠14-4上贯穿并螺纹连接有连接块14-5,两个所述连接块14-5之间固定连接于所述门板14-3,所述门框盖14-3的中间处设置有能够让所述门板14-3穿过的开口(未示出)。

[0060] 进一步的,所述拍照机构包括两个垂直移动架15,所述垂直移动架15包括安装在所述顶板2上的第四滑动丝杠15-1,所述第四滑动丝杠15-1上贯穿并螺纹连接有固定板15-2,所述固定板15-2被限制转动,所述固定板15-2上还固定连接有保持架16,所述保持架16的下端固定连接有相机22。

[0061] 进一步的,从左至右的三个移动块12-2上依次设置有所述相机22、涡流检测仪23、相控阵超声检测仪24。

[0062] 一种轴承质量检测方法,包括如下步骤:

[0063] 步骤一:开始检测,驱动电机控制门板开启,轴承经传送带供料运入,停在轴承信息识别器可识别的区域,轴承信息识别器识别轴承的外径和内径以及厚度,确定需要检测的轴承套圈的尺寸信息,从而确定后续检测步骤实施方案;

[0064] 步骤二:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承上端面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

[0065] 步骤三:驱动电机控制翻转夹爪将轴承搬运至第二个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承下端面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

[0066] 步骤四:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第三个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后相机开始对轴承进行拍照,确定轴承的宽度的尺寸是否满足要求,识别轴承外表面是否存在划痕等瑕疵,之后将检测结果上传;

[0067] 步骤五:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第四个工作台,根据压力传感器的反馈来调整轴承的位置,然后启动涡流检测仪检测轴承外表面浅层是否存在瑕疵,之后将检测结果上传;

[0068] 步骤六:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至第五个工作台,根据压力传感器的

反馈来调整轴承的位置,然后启动相控阵超声检测仪轴承是否存在深层瑕疵,之后将检测结果上传;

[0069] 步骤七:驱动电机控制搬运夹爪将轴承搬运至出口,完成一次检测;

[0070] 步骤八:对检测全流程进行记录,建立数据库并生成检测报告。

[0071] 具体地,电机带动第三滑动丝杠14-4转动,进而连接块14-5移动并带动门板14-3上移,从而开启门,轴承由传送带送进门口处;

[0072] 外部传送带伸入门口,运送轴承至轴承信息识别器21下方,轴承信息识别器21识别轴承信息,并根据轴承信息设定检测方案,控制后续检测设备调好参数,做好检测准备;

[0073] 然后根据轴承信息识别器13识别的轴承位置信息,控制左侧第一个夹爪移动台11进行移动和左侧第一个搬运夹爪10进行搬运,控制夹爪开口大小以及夹取高度,将轴承搬运到左侧第一个工作台8,根据压力传感器8-3感应工作台板8-4的压力分布,控制搬运夹爪10和夹爪移动台11将轴承调整到最佳位置,驱动垂直移动15调整相机22上下高度,进行拍照,根据照片判定,轴承的一侧内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承一侧端面是否存在划痕等瑕疵,反馈结果;

[0074] 压力传感器8-3的作用是调整轴承套圈的位置,是相机22能更好的拍照,常规机械定位若要达到很高的精度,对于零部件的加工要求很高,其装配难度也较高,压力传感器8-3则对零部件无较高要求,可以通过自身调整来实现精确定位,定位会更便捷;

[0075] 夹爪移动台11工作原理:第一滑动丝杠11-1转动带动滑动块11-2前后移动,从而带动搬运夹爪10前后移动;

[0076] 搬运夹爪10工作原理:转动座10-1转动带动夹爪旋转,第二气缸10-4启动,带动搬运控制板10-7前后移动,从而依靠第二挤压槽带动第二挤压板左右移动,从而实现第一夹爪10-12、第二夹爪10-13的相互靠近与相互远离,实现抓取动作,而第三气缸10-5与第四气缸10-6则控制夹爪前后移动;

[0077] 然后控制翻转夹爪9的翻转角度和夹爪开口大小,将轴承从第一个工作台8放到第二个工作台8,根据压力传感器8-3感应工作台板的压力分布,控制翻转夹爪9和夹爪移动台11将轴承调整到最佳位置,驱动垂直移动架15调整相机22高度,进行拍照,根据照片判定轴承的另一侧内径、外径的尺寸是否满足要求,识别轴承另一端面是否存在划痕等瑕疵,反馈结果,同时翻转夹爪9返回;

[0078] 翻转夹爪9的工作原理:翻转气缸9-2带动夹爪底板9-5左右翻转,第一气缸9-7启动并带动夹爪控制板9-8直线移动,从而通过第一挤压槽带动两个第一挤压板相互远离或者相互靠近,从而实现左夹爪9-9、右夹爪9-10的相互远离或者相互靠近,即抓取动作;

[0079] 垂直移动架15的工作原理:第四滑动丝杠15-1转动并带动固定板15-2上下移动,从而带动保持架16上下移动,从而相机22上下移动;

[0080] 然后控制左侧第二个夹爪移动台11进行移动和搬运夹爪10进行搬运,控制夹爪开口大小以及夹取高度,将轴承从左侧第二个工作台8搬运到第三个工作台,根据压力传感器8-3感应工作台板8-4的压力分布,控制搬运夹爪10和夹爪移动台11将轴承调整到最佳位置,驱动电机控制左侧第一个检测移动台12调整相机22位置,同时控制工作台8进行旋转,相机22连续多次拍照,照片整合处理,多次旋转拍照可以避免一些偶然的意外,根据照片判定轴承的宽度的尺寸是否满足要求,识别轴承外表面是否存在划痕等瑕疵,反馈结果;

[0081] 检测移动台12工作原理:第二滑动丝杠12-1转动并带动移动块12-2移动,从而带动移动块12-2上的部件进行移动,此处为相机22的移动;

[0082] 然后控制左侧第三个夹爪移动台11进行移动和搬运夹爪10进行搬运,控制夹爪开口大小以及夹取高度,将轴承搬运到第四个工作台8,根据压力传感器8-3感应工作台板8-4的压力分布,控制搬运夹爪10和夹爪移动台11将轴承调整到最佳位置,驱动电机控制左侧第二个检测移动台12调整涡流检测仪23位置,启动涡流检测仪23进行检测,数据上传并进行判定,反馈结果;

[0083] 然后控制左侧第四个夹爪移动台11进行移动和搬运夹爪10进行搬运,控制夹爪开口大小以及夹取高度,将轴承搬运到第五个工作台8,根据压力传感器8-3感应工作台板8-4的压力分布,控制搬运夹爪10和夹爪移动台11将轴承调整到最佳位置,控制右侧第一个检测移动台12调整相控阵超声检测仪24的位置,控制第五个工作台进行旋转,启动相控阵超声检测仪24进行检测,数据上传并进行判定,反馈结果;

[0084] 控制右侧第一个夹爪移动台11进行移动和搬运夹爪10进行搬运,控制夹爪开口大小以及夹取高度,将轴承搬运到出口处的传送带上,驱动电机控制出口移动门14的第三滑动丝杠14-4,开启门,传送带将轴承运出,完成一次检测;

[0085] 自动记录每次检测数据,生成数据库,同时根据此不断丰富的数据库进行学习,不断提高检测效率和成功率。

[0086] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明技术方案进行了详细的说明,本领域的技术人员应当理解,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行同等替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神与范围。

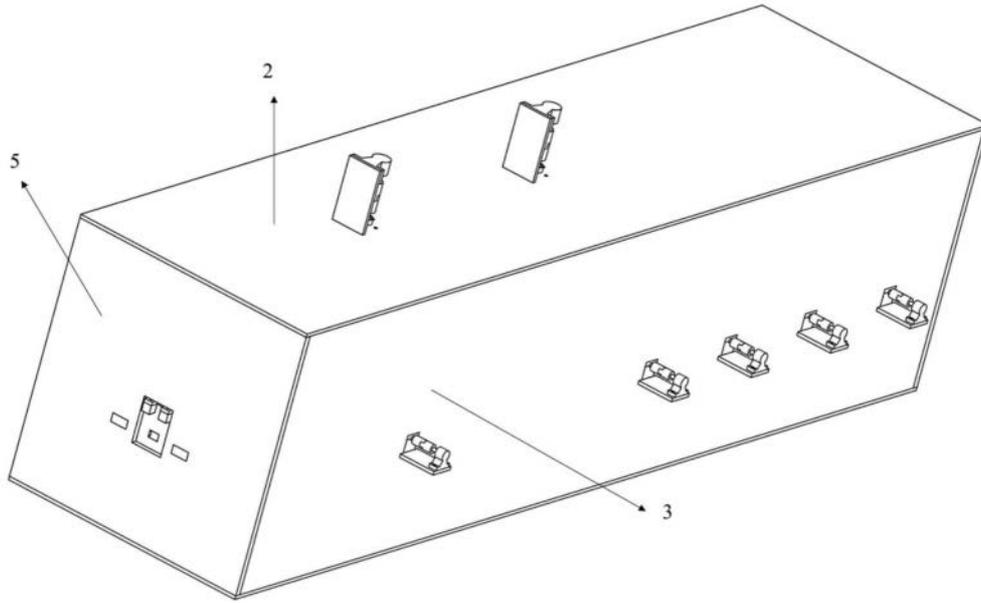


图1

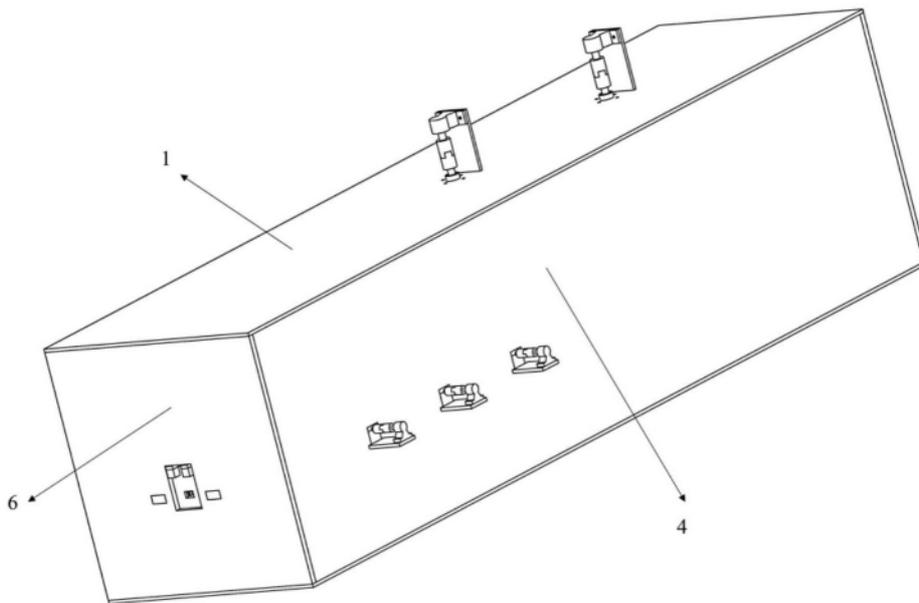


图2

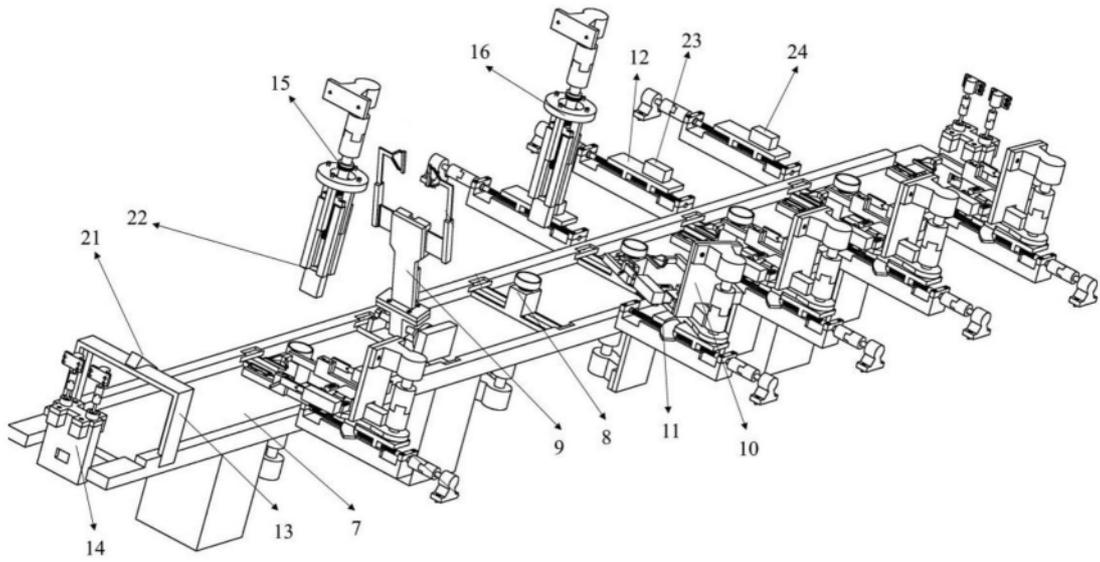


图3

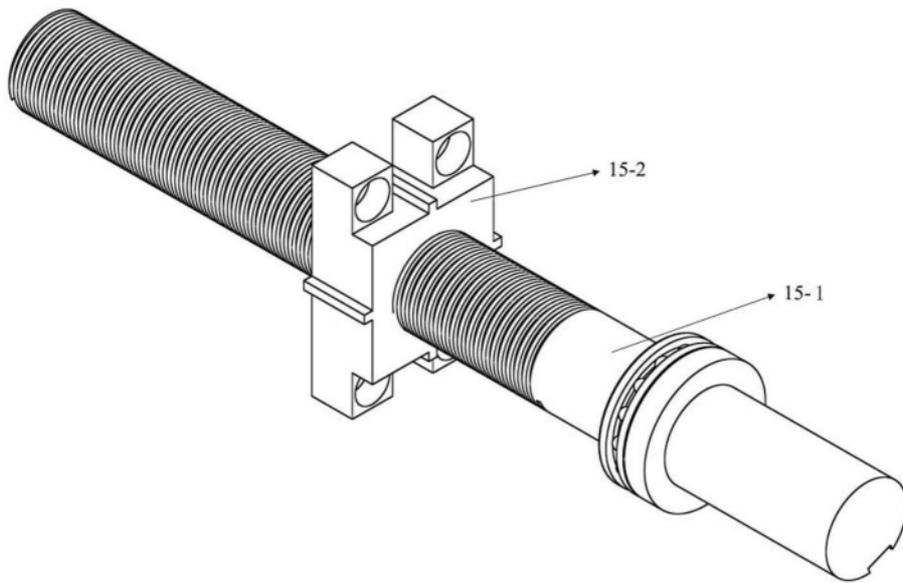


图4

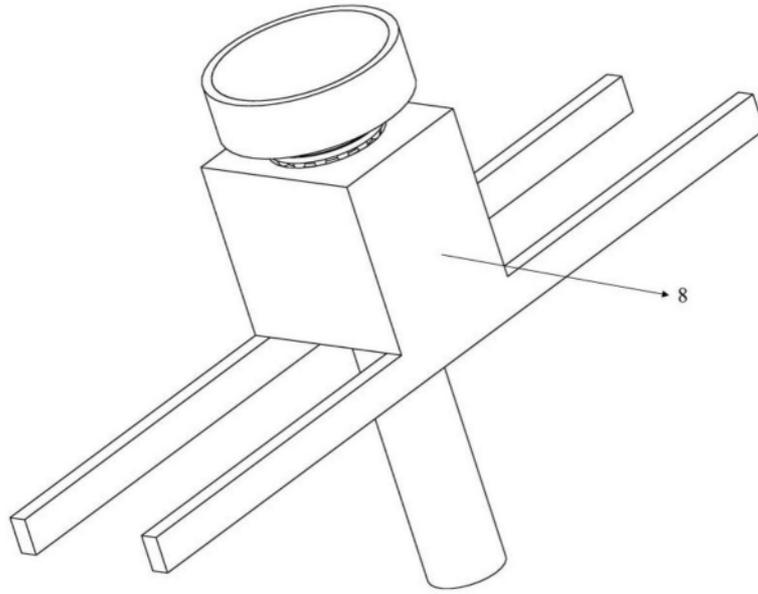


图5

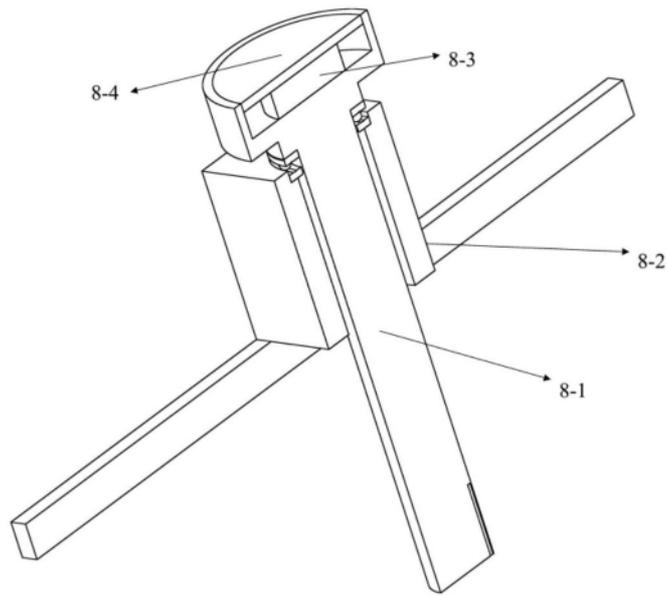


图6

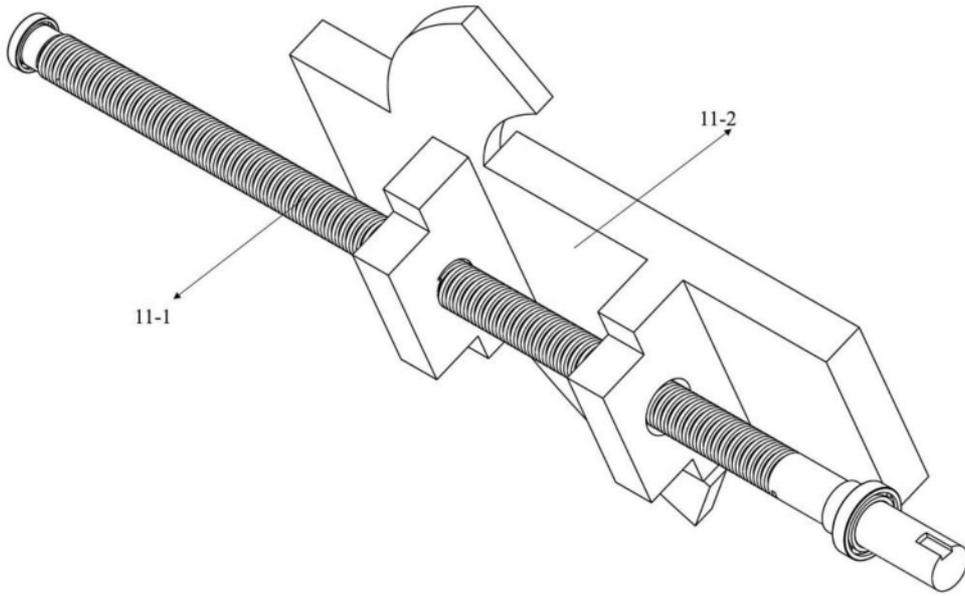


图7

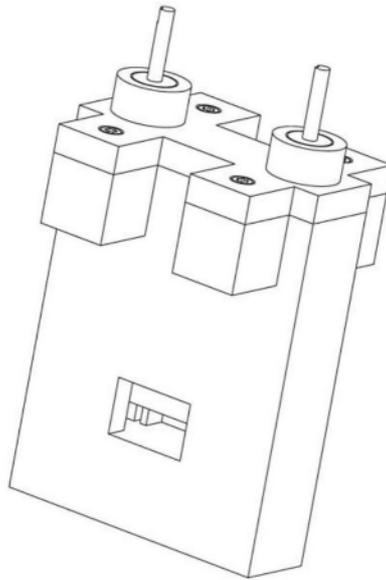


图8

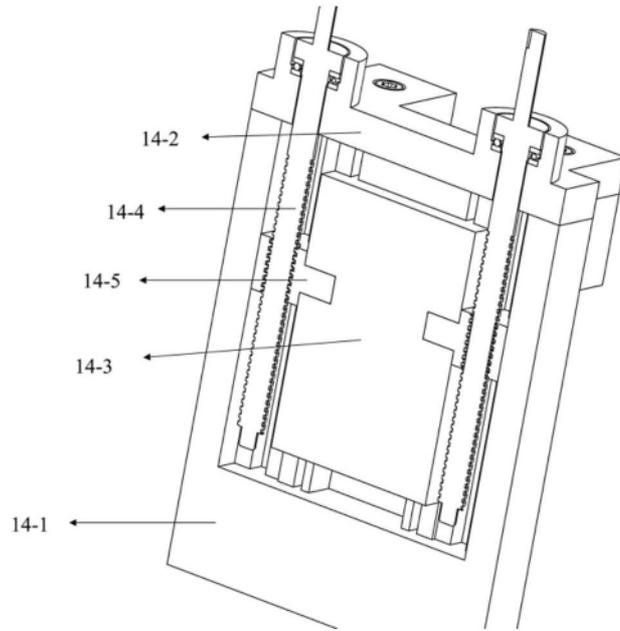


图9

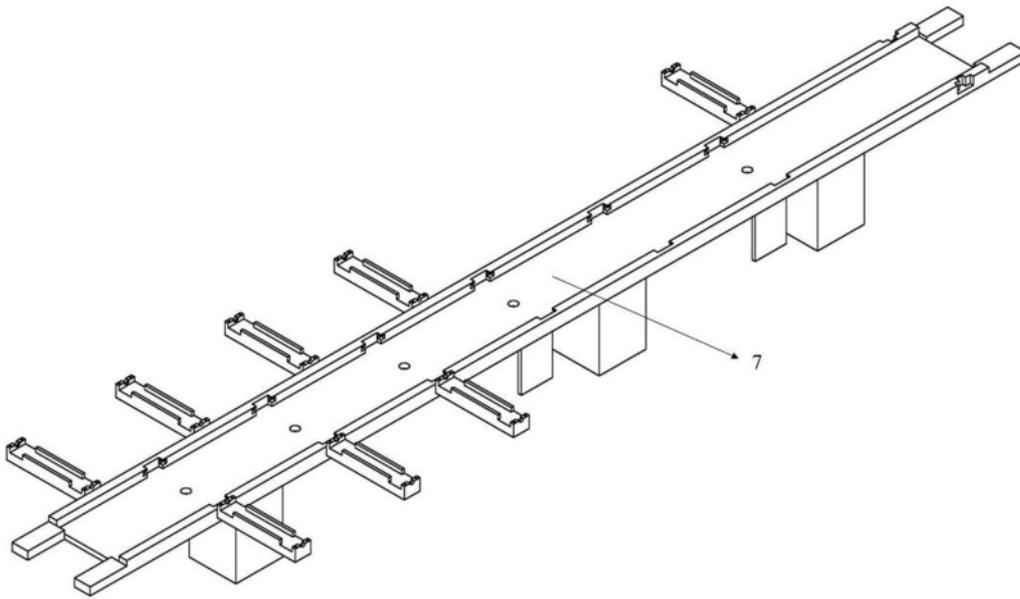


图10

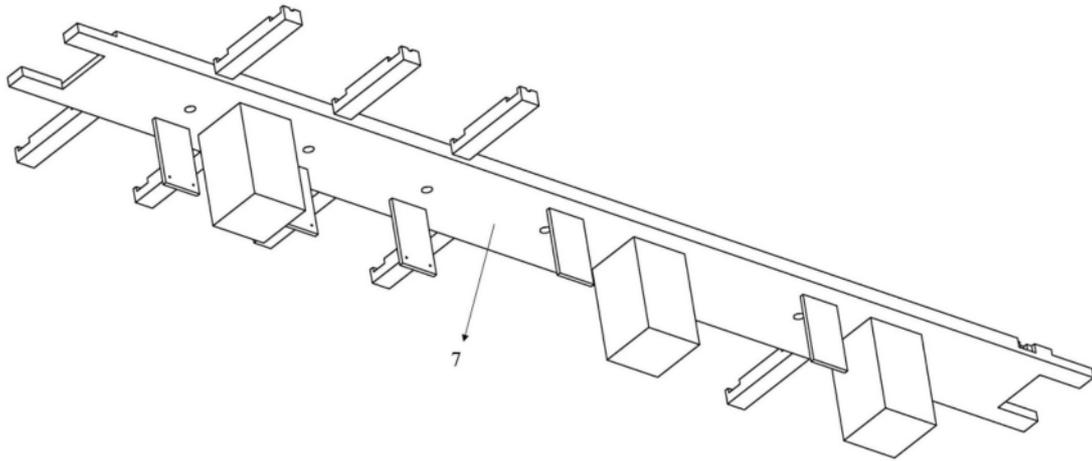


图11

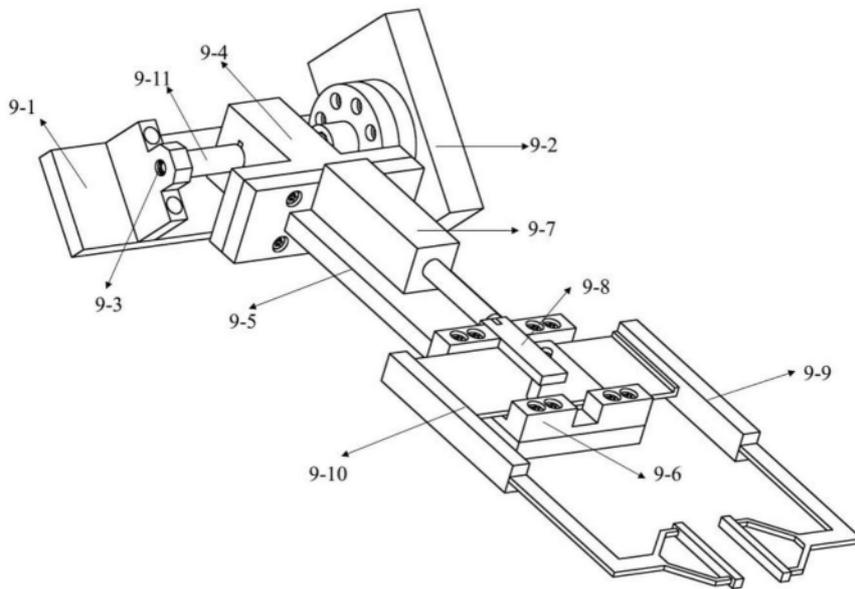


图12

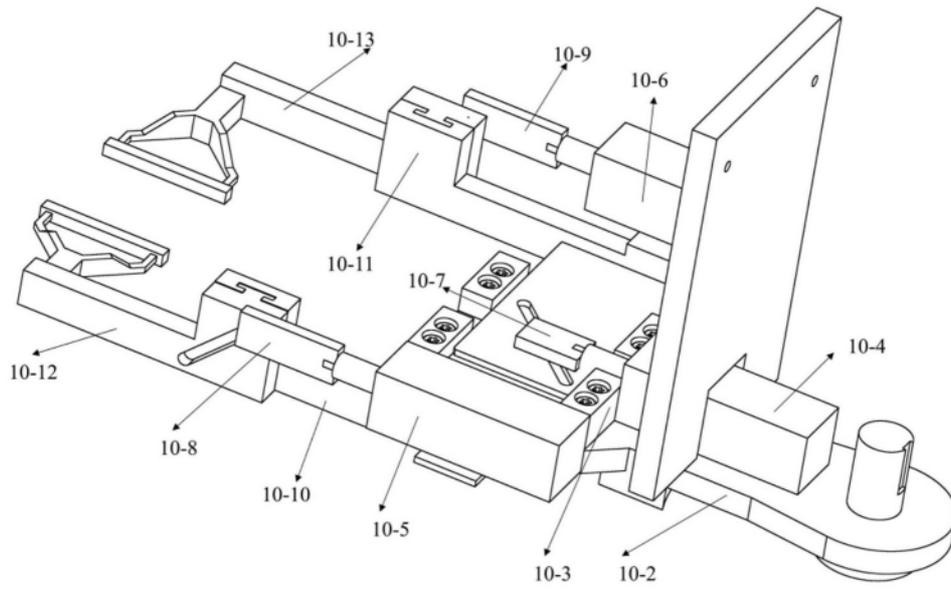


图13

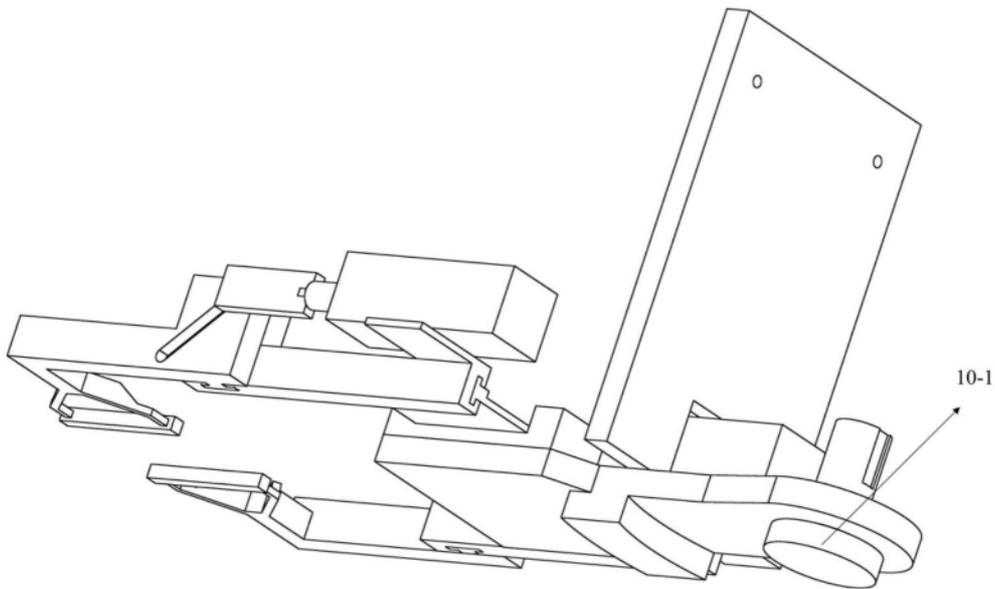


图14

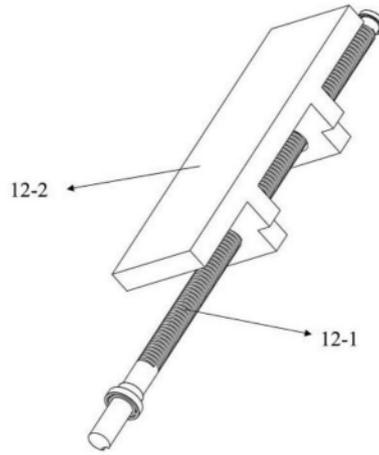


图15

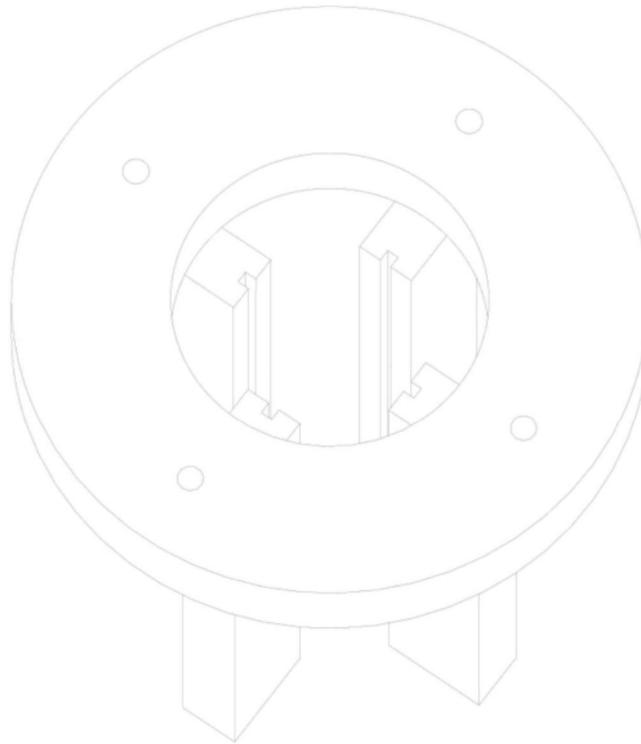


图16