



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110632081 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910866340.5

(22)申请日 2019.09.12

(71)申请人 浙江汉振智能技术有限公司

地址 311400 浙江省杭州市富阳区东洲街
道高尔夫路209号第6幢

(72)发明人 陈贵 成华 王欣

(74)专利代理机构 北京卓唐知识产权代理有限公司 11541

代理人 唐海力

(51)Int.Cl.

G01N 21/88(2006.01)

G01N 21/13(2006.01)

B07C 5/342(2006.01)

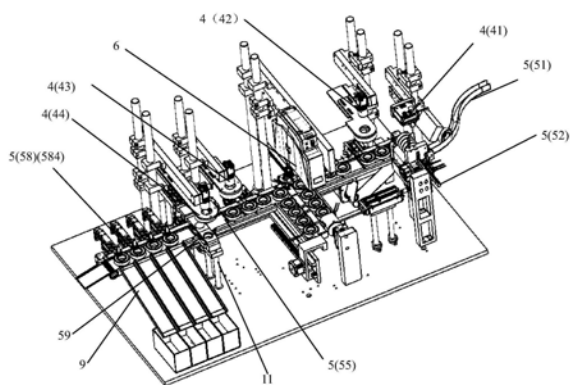
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备

(57)摘要

本发明实施例公开一种基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备,包括:计算机控制中心,以及与计算机控制中心电连接的2D图像采集装置、运动配合装置、3D点云数据采集装置和与3D点云数据采集装置相匹配的载物平台;通过2D和3D点云数据采集装置配合其他运动配合装置流水化的检测待测轴承的外观,检测的过程中通过计算机控制中心对各装置进行控制并对所获取的检测数据进行识别、分类、汇总等处理。采用本发明,可以实现全自动化、高效的轴承外观检测,配合2D和3D视觉检测使检测更加全面,可以有效避免漏检错检情况的发生。



1. 一种基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备,其特征在于,包括:计算机控制中心,以及与所述计算机控制中心电连接的2D图像采集装置、运动配合装置、3D点云数据采集装置和与所述3D点云数据采集装置相匹配的载物平台;

所述计算机控制中心,用于控制所述运动配合装置实现对待测轴承在外观检测中的运动,并控制所述2D图像采集装置和所述3D点云数据采集装置采集数据;

所述2D图像采集装置,用于采集所述待测轴承的侧面、正面、反面和内壁的2D图像数据;

所述运动配合装置,用于控制所述待测轴承在外观检测中的运动,使所述待测轴承的运动配合所述2D图像采集装置和所述3D点云数据采集装置采集数据;

所述3D点云数据采集装置,用于采集所述待测轴承的正面和反面的3D点云数据;

所述载物平台,用于承载所述待测轴承,使所述待测轴承配合所述3D点云数据采集装置采集所述3D点云数据;

所述计算机控制中心,还用于基于所获取的所述2D图像数据和所述3D点云数据分析所述待测轴承的外观检测结果。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,

所述2D图像采集装置至少包括第一图像采集装置、第二图像采集装置、第三图像采集装置和第四图像采集装置;

所述第一图像采集装置,用于采集所述待测轴承的侧面2D图像数据;

所述第二图像采集装置,用于采集所述待测轴承的正面2D图像数据;

所述第三图像采集装置,用于采集所述待测轴承的反面2D图像数据;

所述第四图像采集装置,用于采集所述待测轴承的内壁2D图像数据。

3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于,所述运动配合装置包括:上料机构、第一推料机构和旋转机构;所述上料机构与所述第一推料机构相连接;所述第一推料机构的推出方向设有所述旋转机构;

所述上料机构,用于添加所述待测轴承至所述检测设备上;

所述第一推料机构,用于将所述上料机构添加的待测轴承推送至所述旋转机构中;

所述旋转机构,用于对所串接的一组待测轴承进行旋转,使所述2D图像采集装置采集旋转过程中一组待测轴承侧面的360°2D图像数据,其中,所述一组待测轴承为大于或等于两个的待测轴承;

所述旋转机构的正上方设有所述第一图像采集装置。

4. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于,所述运动配合装置还包括:第一挡停机构、第二挡停机构、轴承推出机构和内壁图像采集平台;所述第一挡停机构上方设有所述第二图像采集装置,所述第二挡停机构上方设有所述第三图像采集装置,所述轴承推出机构推出之后的上方设有所述第四图像采集装置;

所述第一挡停机构,用于挡停所述待测轴承,使所述第二图像采集装置采集所述待测轴承的正面2D图像数据;

所述第二挡停机构,用于挡停所述待测轴承,使所述第三图像采集装置采集所述待测轴承的反面2D图像数据;

所述轴承推出机构,用于将所述待测轴承从传输机推到内壁图像采集平台上,使所述

第四图像采集装置采集所述待测轴承的内壁2D图像数据。

5. 根据权利要求1所述的设备,其特征在於,所述运动配合装置还包括:翻转机构;
所述载物平台末端连接所述翻转机构;

所述翻转机构,用于将所述待测轴承从正面朝上翻转为反面朝上,使所述3D点云数据采集装置在采集完所述待测轴承的正面3D点云数据后采集反面3D点云数据。

6. 根据权利要求1所述的设备,其特征在於,所述运动配合装置还包括:第二推料机构;
所述第二推料机构,用于将采集完2D图像数据的待测轴承推送至载物平台。

7. 根据权利要求1所述的设备,其特征在於,所述运动配合装置还包括:第三推料机构和NG料道;

所述第三推料机构,用于配合所述载物平台和所述翻转机构,完成所述3D点云数据采集装置对所述待测轴承的3D点云数据的采集;

所述第三推料机构,还用于将不合格的待测轴承推送至NG料道。

8. 根据权利要求7所述的设备,其特征在於,所述第三推料机构至少包括4个子推料机构,其中,第一子推料机构布置在所述翻转机构侧面,第一子推料机构的推出方向前方与所述翻转机构并列有第二子推料机构,第三子推料机构左侧布置第四子推料机构,所述第四子推料机构对面布置所述NG料道。

9. 根据权利要求1所述的设备,其特征在於,

所述计算机控制中心,还用于分析所述2D图像数据和所述3D点云数据,判断所述待测轴承是否合格;

所述计算机控制中心,还用于对于不合格待测轴承进行不合格分类;

所述计算机控制中心,还用于统计不合格待测轴承的数量。

10. 根据权利要求1所述的设备,其特征在於,所述设备还包括:传输机;
所述传输机,用于在设备检测过程中传输所述待测轴承。

基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承外观检测技术领域,尤其涉及一种基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备。

背景技术

[0002] 随着我国经济社会的快速发展,生产力水平不断提高,对机械设备的制造也提出了更高的要求。轴承作为机械制造中最重要最基础的零部件,合格的外观显得尤为重要,在通常的轴承加工制造中针对轴承外观的检测,需要人工配合机器进行,自动化程度相对较低,检测效率低下,且容易出现漏检错检等情况。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备,通过设备中的2D图像和3D点云数据采集装置以及其他机构配合完成轴承外观的全自动检测,可以全方位检测轴承的各类外观缺陷,避免漏检错检提高检测效率。

[0004] 本发明实施例提供了一种基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备,可包括:

[0005] 计算机控制中心,以及与所述计算机控制中心电连接的2D图像采集装置、运动配合装置、3D点云数据采集装置和与所述3D点云数据采集装置相匹配的载物平台;

[0006] 所述计算机控制中心,用于控制所述运动配合装置实现对待测轴承在外观检测中的运动,并控制所述2D图像采集装置和所述3D点云数据采集装置采集图像数据;

[0007] 所述2D图像采集装置,用于采集所述待测轴承的侧面、正面和反面的2D图像数据;

[0008] 所述运动配合装置,用于控制所述待测轴承在外观检测中的运动,使所述待测轴承的运动配合所述2D图像采集装置和所述3D点云数据采集装置采集图像数据;

[0009] 所述3D点云数据采集装置,用于采集所述待测轴承的正面和反面的3D点云数据;

[0010] 所述载物平台,用于承载所述待测轴承,控制所述待测轴承配合所述3D点云数据采集装置采集所述3D点云数据;

[0011] 所述计算机控制中心,还用于基于所获取的所述2D图像数据和所述3D点云数据分析所述待测轴承的外观检测结果。

[0012] 本发明的有益效果为:轴承外观检测设备通过2D图像和3D点云数据采集装置配合其他运动配合装置流水化的检测待测轴承的外观,检测的过程中通过计算机控制中心对各装置进行控制并对所获取的检测数据进行识别、分类、汇总等处理。实现了全自动化、高效的轴承外观检测,配合2D和3D视觉检测使检测更加全面,有效避免了漏检错检情况的发生。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以

根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1是本发明实施例提供的一种基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备的结构示意图；

[0015] 图2是本发明实施例提供的检测设备主要结构轴侧图；

[0016] 图3是本发明实施例提供的上料结构、推进机构和旋转机构轴侧图；

[0017] 图4是本发明实施例提供的主要结构轴侧放大图；

[0018] 图5是本发明实施例提供的翻转机构、各推料机构和载物平台轴侧图；

[0019] 图6是本发明实施例提供的局部结构放大示意图；

[0020] 图7是本发明实施例提供的3D点云效果图。

[0021] 附图标记：

[0022] 机架1、显示器2、计算机控制中3、2D图像采集装置4、运动配合装置5、3D点云数据采集装置6、载物平台7、第一图像采集装置41、第二图像采集装置42、第三图像采集装置43、第四图像采集装置44、上料机构51、第一推料机构52、旋转机构53、第一挡停机构54、第二挡停机构55、轴承推出机构59、翻转机构56、第二推料机构57、第三推料机构58、第一子推料机构581、第二子推料机构582、第三子推料机构583、第四子推料机构584、传输机8、NG料道9和待测轴承10、内壁图像采集平台11。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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。

[0024] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，术语“第一”和“第二”等仅是为了区别命名，并不代表数字的大小或者排序。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有局限于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[0025] 本发明实施例中，基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备中内置的计算机控制中心可以是具备数据分析处理能力的微型计算机。在以下说明中，将基于2D及3D视觉的轴承外观检测设备简称为检测设备。

[0026] 如图1-图6，为本发明实施例提供的检测设备：

[0027] 需要说明的是，在本申请中，说明书附图中的存在5(58)(581)这样标号，该标号的意思为：第一子推料机构581可以上位称为第三推料机构58，进一步的也可以上位为运动配合装置5。其他类似标号均可以采用上述逻辑理解。

[0028] 机架1为本申请中设备的整体外部框架，其他用于搭载本申请中所有机构的柜体或类似机架都属于本发明实施例保护的范围。显示器2安装在机架1上，可以是计算机控制中心3的触控屏。可以理解的是，计算机控制中心3可以位于机架1内部且在显示器2的背面，或者计算机控制中心3可以是独立于机架1之外的计算机，此时，显示器2可以与计算机控制中心3具备电连接关系，可以通过显示器2显示计算机控制中心3的数据分析处理过程和结

果。

[0029] 具体的,计算机控制中心3用于控制运动配合装置5实现对待测轴承10在外观检测中的运动,并控制2D图像采集装置4和3D点云数据采集装置6采集图像数据。其中,2D图像采集装置4用于采集所述待测轴承10的侧面、正面、反面和内壁的2D图像数据,3D点云数据采集装置6用于采集所述待测轴承10的正面和反面的3D点云数据。需要说明的是,设备中其他所有的机构可以统称为运动配合装置5,用于控制待测轴承10在外观检测中的运动,使待测轴承10的运动配合2D图像采集装置4和3D点云数据采集装置6采集图像数据。也就是说本发明实施例中,最重要的是2D图像采集装置4和3D点云数据采集装置6对待测轴承10的360度无死角的平面和三维外观图像的采集,其他任何具备2D和3D点云数据采集监测功能的轴承外观检测设备都在本发明实施例的保护范围内,运动配合装置可以根据图像采集装置分布的位置不同进行相应的变换。

[0030] 优选的,本申请的检测设备还必须有与3D点云数据采集装置6相配合的特殊的载物平台7,用于承载所述待测轴承10,使待测轴承10配合3D点云数据采集装置6采集3D点云数据。

[0031] 在本发明的一种优选实施例中,2D图像采集装置4至少包括第一图像采集装置41、第二图像采集装置42、第三图像采集装置43和第四图像采集装置44,其中,所述第一图像采集装置41,用于采集所述待测轴承10的侧面2D图像数据;所述第二图像采集装置42,用于采集所述待测轴承10的正面2D图像数据;所述第三图像采集装置43,用于采集所述待测轴承10的反面2D图像数据;所述第四图像采集装置44,用于采集所述待测轴承10的内壁2D图像数据。可以理解的是,2D图像采集装置4也可以只有一个,但是需要配合翻转或者旋转机构,在同一个2D图像采集装置下将待测轴承10的正反、侧面以及内壁的2D图像均采集到。也就是说,检测设备中的2D图像采集装置4的具体个数与其相配合的运动配合装置5的个数和种类是相关的。

[0032] 具体实现中,上料结构51与第一推料结构52相连接,第一推料结构52的推出方向设有旋转结构53,上料机构51出口与旋转机构53的进料口连接,旋转机构53的正上方设有第一图像采集装置41,旋转机构53的出料口下方连接有输送机8,待测轴承10通过旋转机构53的出料口掉落至输送机8上并完成翻转(竖直站立变为平躺),使待测轴承10正面向上平躺在输送机8上,输送机8前进方向由右至左设有第一挡停机构54、第二挡停机构55和轴承推出机构59,第一挡停机构54正上方设有第二图像采集装置42,第二挡停机构55正上方设有第三图像采集装置43,轴承推出机构59推出之后的正上方设有第四图像采集装置44,中部设有第二推料机构57,第二推料机构57的推出方向连接U型的载物平台7,第二推料机构57可将待测轴承10推至3D点云数据采集装置6的正下方,载物平台7末端连接翻转机构56,翻转机构56侧面布置第一子推料机构581,第一子推料机构581可将待测轴承10推出翻转机构56,第一子推料机构581的推出方向前方与翻转机构56并列有第二子推料机构582,第二子推料机构582可将待测轴承10沿推出方向推入输送机8,第三子推料机构583左侧布置第四子推料机构584即NG推料机构,第四子推料机构584对面布置NG料道9,第四子推料机构584可将不合格品推入NG料道9内。

[0033] 需要说明的是,上述第一子推料机构581、第二子推料机构582、第三子推料机构583和第四子推料机构584均属于第三推料机构58,该机构58用于配合载物平台7和所述翻

转机构56,完成所述3D点云数据采集装置6对所述待测轴承10的3D点云数据的采集,还用于将不合格的待测轴承推送至NG料道9。可以理解的是,推料机构的个数和位置的设置可以根据3D点云数据采集装置6的具体结构和载物平台7形状进行设置。

[0034] 在本发明实施例中,待测轴承10通过上料机构51,经由第一推料机构52,将待测轴承10推入旋转机构53,通过旋转机构53上方的第一图像采集装置41采待测轴承10侧面图像传输至计算机,第一推料机构52将检测过的轴承推入输送机8,在输送机8的带动下,轴承向前移动,第一挡停机构54伸出,将轴承挡住,此时通过第一挡停机构54上方的第二图像采集装置42,采集轴承正面图像传输至计算机,第一挡停机构54收回,轴承在输送机8的带动下继续向前移动至第二推料机构57处,第二推料机构57将轴承9推入3D点云数据采集装置6下方,3D点云数据采集装置6采集轴承正面3D数据并输送至计算机形成点云并对点云(如图7所示)分析处理,第二推料机构57将轴承推进翻转机构56,翻转机构56将轴承翻转180°,第一子推料机构581将轴承推出翻转机构56,第二子推料机构582将轴承推入3D点云数据采集装置6下方,3D点云数据采集装置6采集轴承反面3D数据并输送至计算机形成点云并对点云分析处理(与正面数据同时采集),第二子推料机构582将轴承推入输送机8,输送机8带动轴承向前移动,通过第三子推料机构583将轴承挡在第三图像采集装置43下方,第三图像采集装置43采集轴承反面图像传输至计算机,第二挡停机构55收回,轴承在输送机8的带动下继续向前移动,轴承推出机构59伸出,将轴承抱住并从输送机8推至内壁图像采集平台11上,然后通过第四图像采集装置44采集轴承内壁图像并传输至计算机,轴承推出机构59再将轴承拉回至输送机8上,轴承在输送机8的带动下向前移动至第四子推料机构584处,通过前方计算机的图像处理结果,将合格品放过,不合格产品推入NG料道9,通过伺服机构带动NG料道9移动,将不合格品按照缺陷类别分别送入NG料道9的不同格子。

[0035] 需要说明的是,计算机控制中心3在配合设备各机构和装置完成轴承检测的过程中,还用于分析图像采集装置采集的2D图像数据和3D点云数据,判断轴承是否合格,还可以对不合格轴承进行分类,根据不同的类型将控制NG料道9将轴承掉落至对应类型的格子中。可选的,计算机控制中心3还可以统计所有不合格轴承的数量,计算一批产品的合格率。

[0036] 需要说明的是,本发明中的一个创新处在于如图3所示,待测轴承10以串接的方式进行并列旋转检测,可以同时检测多个轴承的侧面2D图像。

[0037] 需要说明的是,如图5所示,本申请的载物平台7的设计为U型设计,通过配合翻转机构56可以使待测轴承10在方便的进行正反面的3D外观检测。

[0038] 本发明的有益效果为:轴承外观检测设备通过2D图像和3D点云数据采集装置配合其他运动配合装置流水化的检测待测轴承的外观,检测的过程中通过计算机控制中心对各装置进行控制并对所获取的检测数据进行分类、汇总等处理。实现了全自动化、高效的轴承外观检测,配合2D和3D视觉检测使检测更加全面,有效避免了漏检错检情况的发生。

[0039] 以上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。本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以

中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-Only Memory,ROM) 或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM) 等。

[0041] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

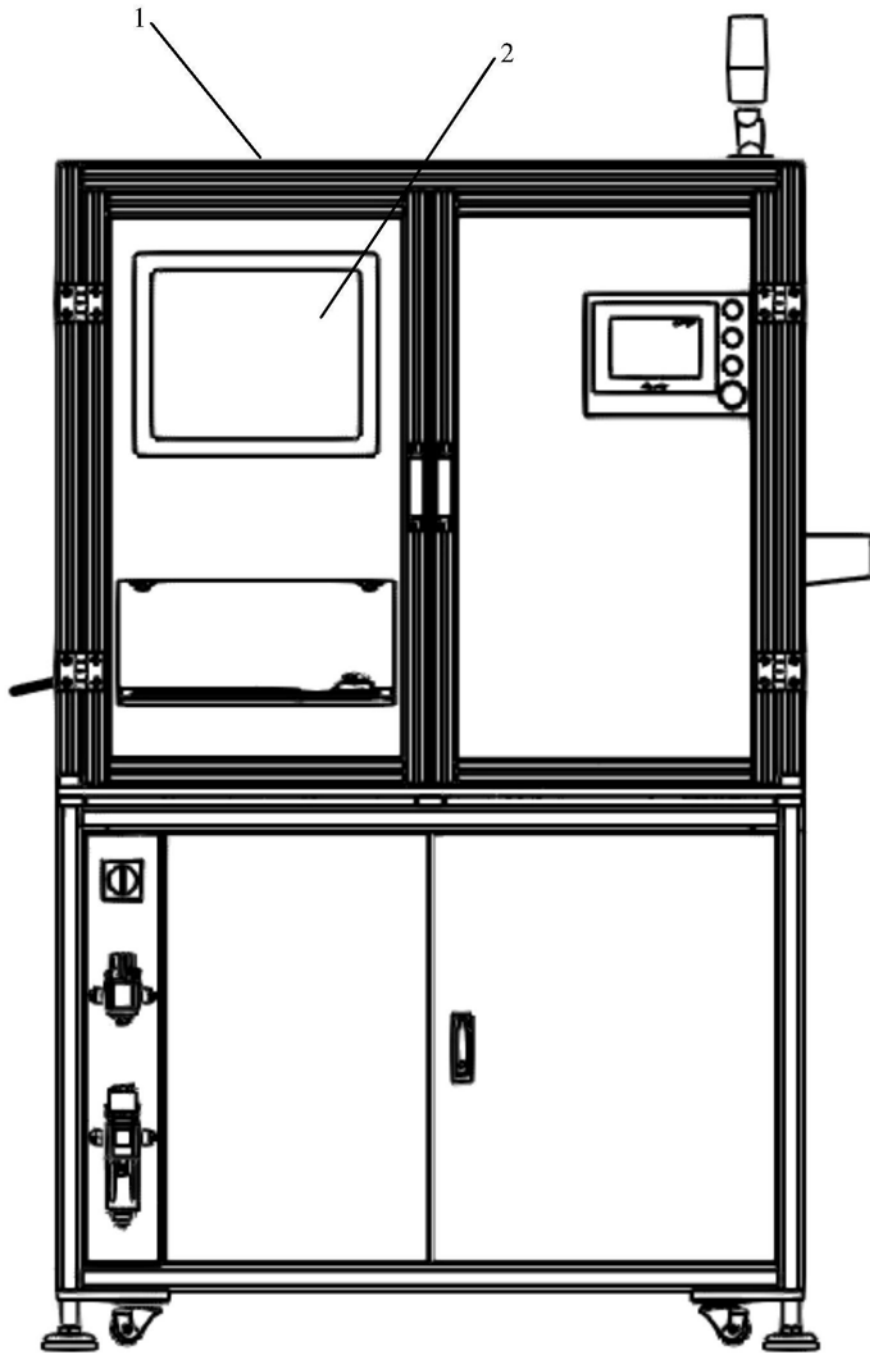


图1

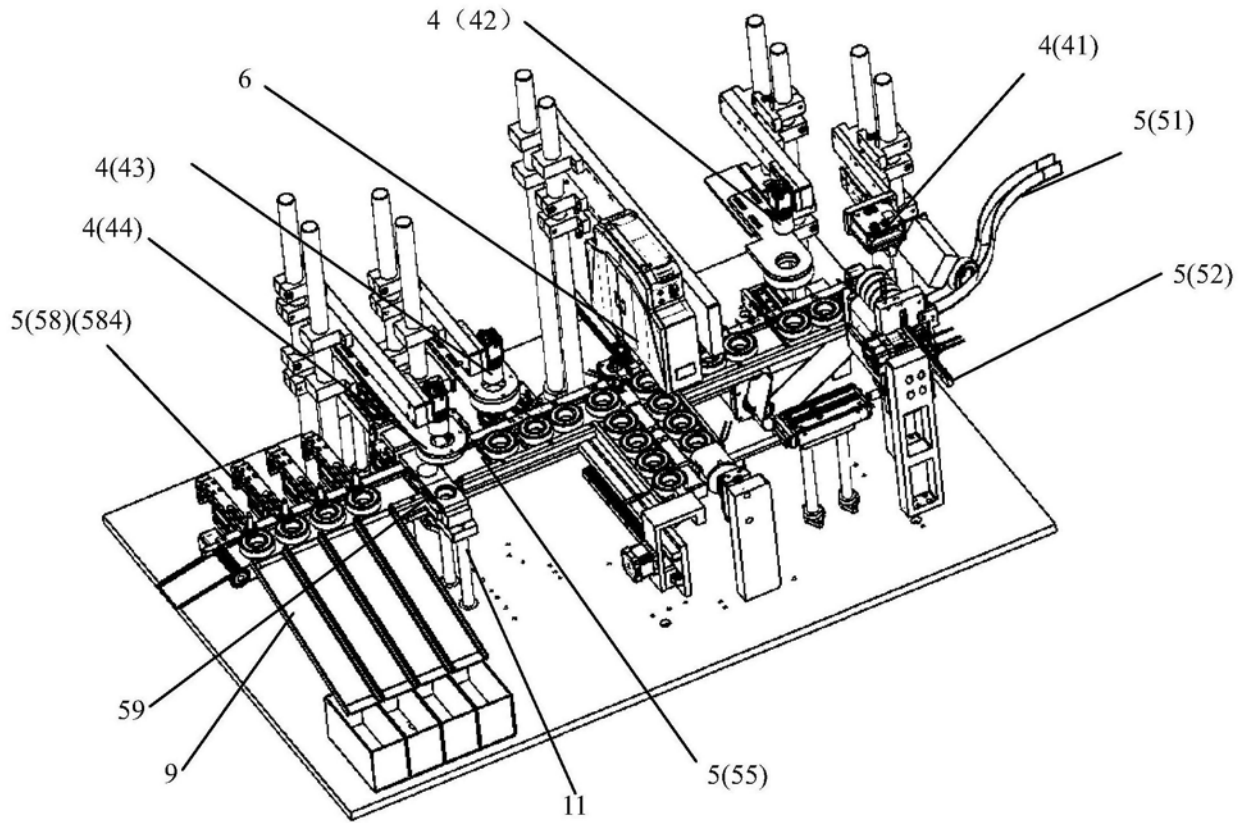


图2

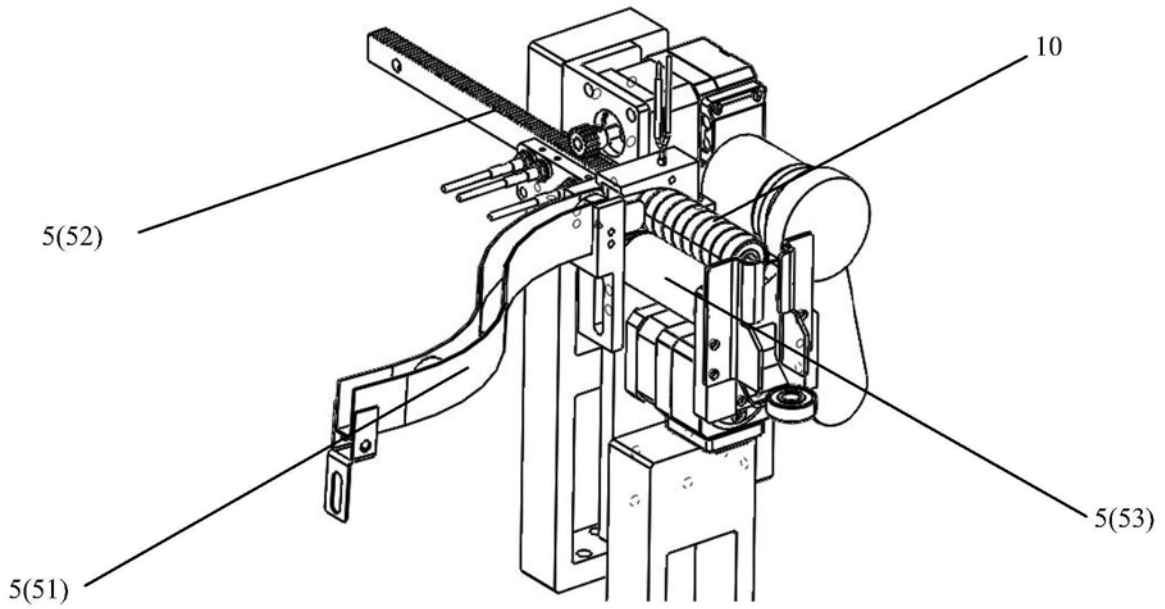


图3

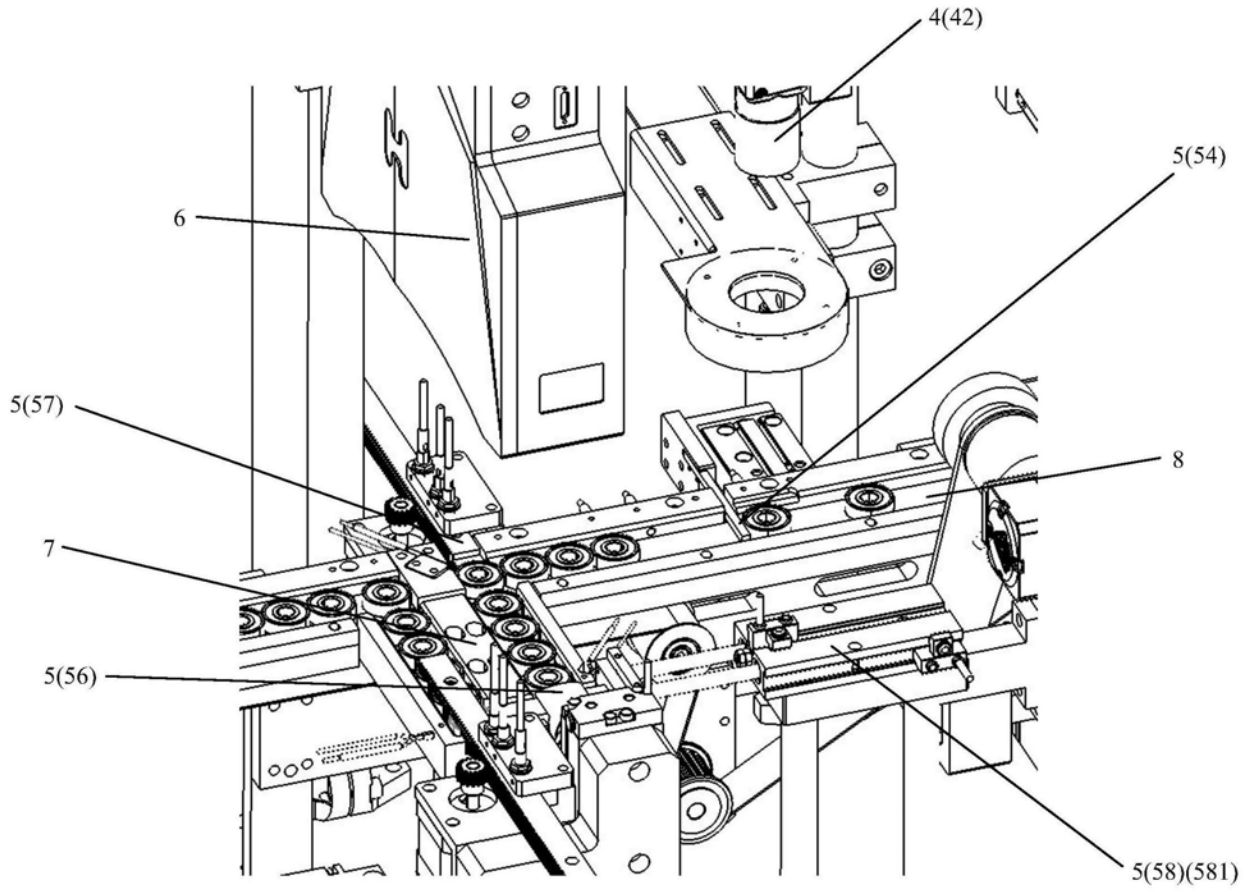


图4

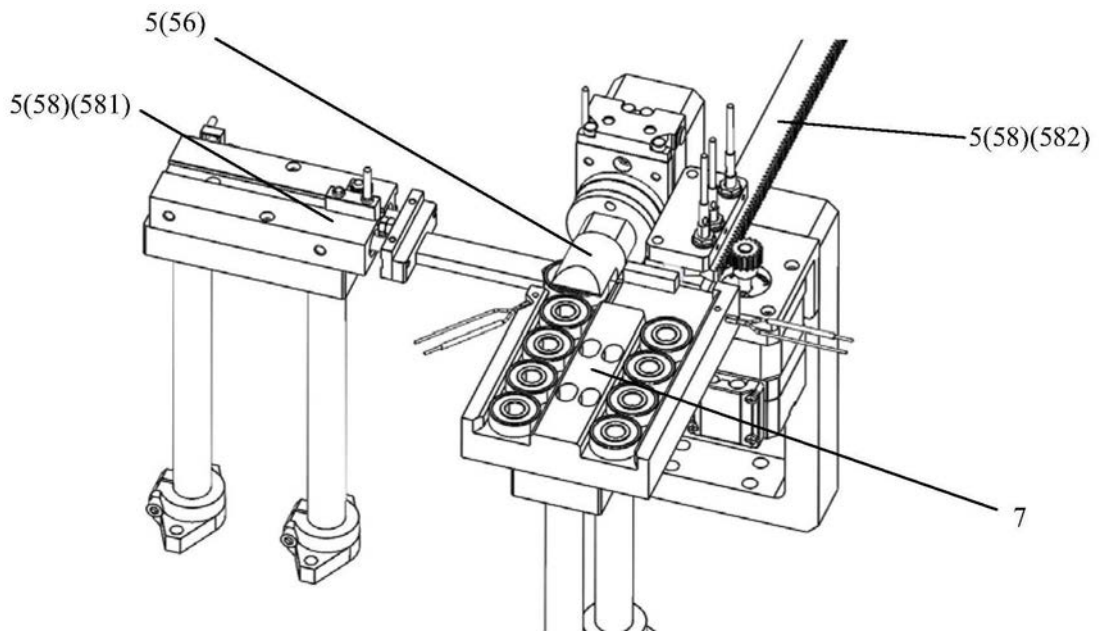


图5

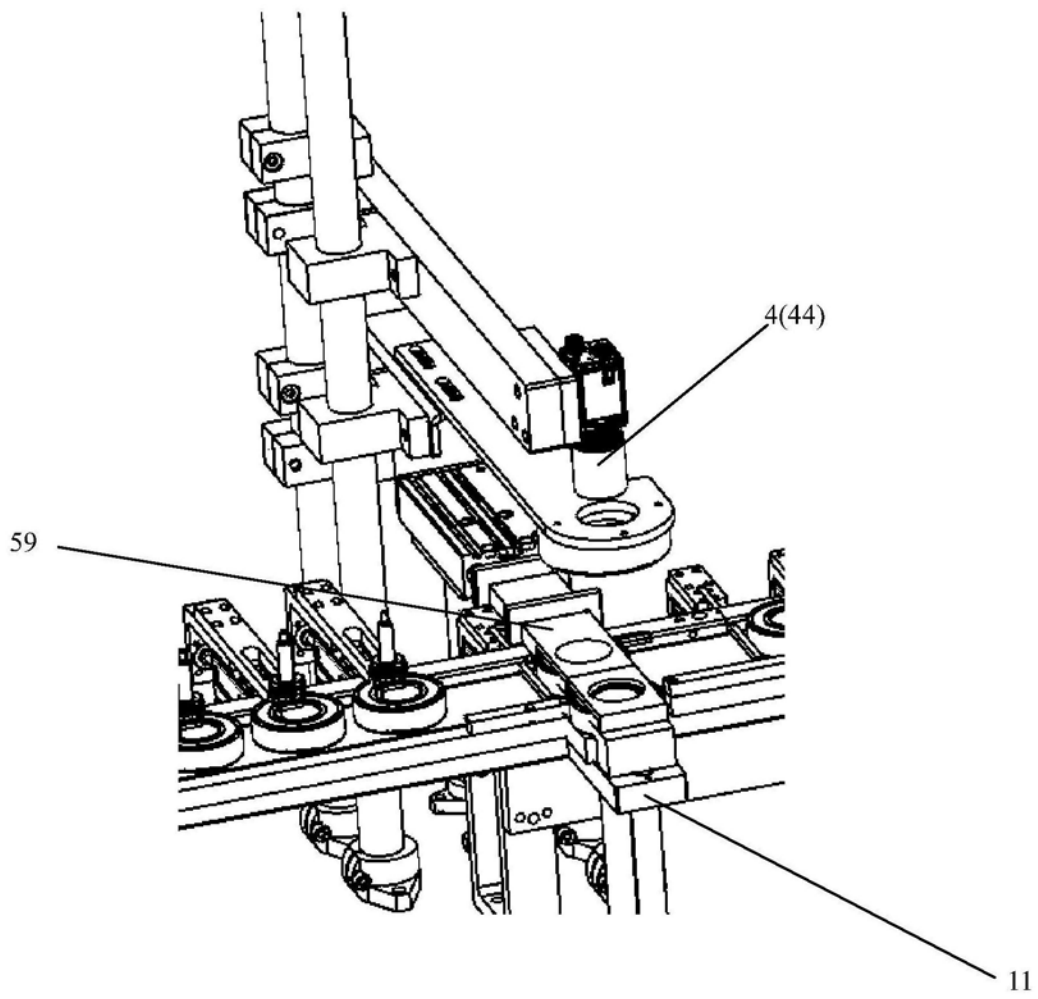


图6

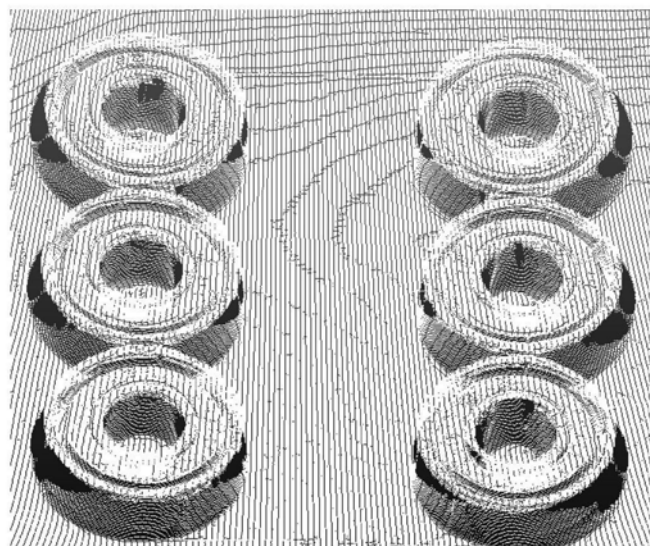


图7