



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115069587 B

(45) 授权公告日 2024.09.03

(21) 申请号 202210699605.9

B07C 5/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.20

B07C 5/36 (2006.01)

B07C 5/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115069587 A

(56) 对比文件

CN 109712924 A, 2019.05.03

CN 114602830 A, 2022.06.10

(43) 申请公布日 2022.09.20

(73) 专利权人 博睿智造科技(广州)有限公司

地址 510000 广东省广州市黄埔区宏景路

59号1栋101房1栋201房3栋101房

审查员 闫淑敏

(72) 发明人 郭志红 麦荣俊 程利芹

(74) 专利代理机构 广州帮专高智知识产权代理

事务所(特殊普通合伙)

44674

专利代理师 喻振兴

(51) Int. Cl.

B07C 5/04 (2006.01)

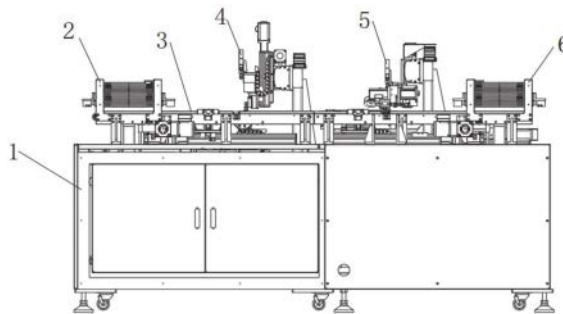
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于芯片平面度检测的自动化设备及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及机械领域,具体涉及一种用于芯片平面度检测的自动化设备。一种用于芯片平面度检测的自动化设备,包括设备本体,设备本体包括基座,基座上设有第一分盘机构,第一分盘机构一侧设有传送带,设备本体包括检测装置、分拣装置,检测装置设置在分拣装置的前侧;检测装置设置在传送带的一侧,检测装置包括第一机械手、摄像头;分拣装置设置在传送带的一侧,分拣装置包括第二机械手、第一固定料盘、第二固定料盘。本发明通过检测装置与分拣装置的配合工作,提升了对芯片外观的检测精度,提高了生产效率、降低生产成本、保障产线稳定,有利于产线自动化。



1. 一种用于芯片平面度检测的自动化设备,包括设备本体,设备本体包括基座(1),基座(1)上设有用于存储料盘(7)的第一分盘机构(2),第一分盘机构(2)一侧设有传送带(3),设备本体包括检测装置、分拣装置,检测装置设置在分拣装置的前侧;检测装置设置在传送带(3)的一侧,检测装置包括用于抓取存放在料盘(7)内的芯片的第一机械手(4)、用于拍摄芯片底部球形引线的摄像头(10),第一机械手(4)设置在摄像头(10)的上方;分拣装置设置在传送带(3)的一侧,分拣装置包括用于抓取存放在料盘(7)内的芯片的第二机械手(5)、用于放置合格芯片的第一固定料盘(8)、用于放置不合格芯片的第二固定料盘(9),第一固定料盘(8)与第二固定料盘(9)均设置在基座(1)上,第二机械手(5)设置在第一固定料盘的上方;

存放芯片的料盘(7)通过堆叠形式存储在第一分盘机构(2)的存放支架内,存放支架下方的升降装置对存放支架内的料盘(7)起到支撑作用,在将料盘送至传送带(3)时,位于存放支架两侧的气缸对除存放支架最下方的料盘外的剩余料盘进行托举,存放支架最下方的料盘在随着升降装置下降时,料盘的一侧部被置于传送带(3)上,进而通过传送带(3)输送料盘,第一分盘机构(2)设置在传送带(3)的前侧,传送带(3)的后侧设置第二分盘机构(6);摄像头(10)采用线扫摄像头;检测装置包括第一单轴机器人、双轴机器人,第一单轴机器人与双轴机器人均设置在基座(1)上;第一单轴机器人包括第一支撑架(11)、呈横向设置的第一电动导轨(12),第一支撑架(11)设置在基座(1)上,第一电动导轨(12)设置在第一支撑架(11)的上方,第一电动导轨(12)上设有第一滑块,第一机械手(4)设置在第一滑块上;双轴机器人包括呈横向设置的第二电动导轨(13)、呈纵向设置的第三电动导轨(14),第二电动导轨(13)设置在第一电动导轨(12)的前侧,第二电动导轨(13)上设有第二滑块,第三电动导轨(14)设置在第二滑块上,第三电动导轨(14)上设有第三滑块,摄像头(10)设置在第三滑块上;第一机械手(4)通过第一电动导轨(12)做横向移动,以便于第一机械手(4)下部的吸盘根据芯片尺寸吸附芯片的不同位置,再将吸附后的芯片移动至摄像头(10)的上方进行后续的检测;摄像头(10)在第二电动导轨(13)与第三电动导轨(14)的配合工作下,做横向或纵向移动,进而提高了摄像头(10)的拍摄范围,根据芯片尺寸的不同,调整摄像头(10)的位置,如果芯片超出摄像头(10)的单次拍照视野,通过第二电动导轨(13)与第三电动导轨(14)调整摄像头(10)的位置,并通过摄像头(10)多次拍摄后进行图像拼接;分拣装置包括第二单轴机器人,第二单轴机器人设置在基座(1)上;第二单轴机器人包括第二支撑架、呈横向设置的第四电动导轨,第二支撑架设置在基座(1)上,第四电动导轨设置在第二支撑架的上方,第四电动导轨上设有第四滑块,第二机械手(5)设置在第四滑块上;第二机械手(5)通过第四电动导轨做横向移动,以便于第二机械手(5)下部的吸盘根据芯片尺寸吸附芯片的不同位置,再将吸附后的芯片移动至所需分拣处;为了便于第二机械手(5)抓取芯片,第一固定料盘(8)、第二固定料盘(9)位于传送带(3)的同一侧且呈并列排布;设备本体包括编带机,编带机设置在分拣装置的一侧;以便于通过编带机对分拣后的合格芯片进行封装;所述芯片平面度检测的自动化设备的使用方法,包括以下步骤:步骤一、上料,将存储有芯片的料盘放置在设备本体上的第一分盘机构(2)内;步骤二、一次送料,第一分盘机构(2)内的料盘被送至传送带(3)上,通过传送带(3)将料盘输送至检测定位工位;步骤三、平面度检测,检测装置的第一机械手(4)抓取存放在料盘内的芯片,并将抓取后的芯片移动至检测装置的线扫摄像头(10)上方,通过线扫摄像头(10)拍摄芯片底部,进而检测芯片底部的平面

度;步骤四、二次送料,检测装置的第一机械手(4)将检测完成的芯片放回料盘内,在料盘内芯片均检测完成后,传送带(3)将料盘输送至分拣定位工位;步骤五、分拣芯片,分拣装置的第二机械手(5)抓取料盘内检测不合格的芯片并将其放入第二固定料盘(9)内,然后分拣装置的第二机械手(5)再从第一固定料盘(8)内取出检测合格的芯片放入被取出检测不合格芯片的料盘内的空位,以补满料盘,完成芯片的分拣;平面度被定义为实测表面高度距离理想平面的偏差;理想平面是利用实测数据计算并拟合出的平面平面度的计算首先需确定理想平面,再以该理想平面作为基准平面计算各测量点到基准平面的绝对距离值,最终取最大值;

步骤三中,通过线扫摄像头对设有球形引线的芯片底部被侧面进行扫描,获得芯片底部被侧面的点云数据,设定球形引线的高度范围,根据该高度范围分离球形引线的点云数据与芯片底部底面的点云数据,根据芯片底部底面的点云数据得出理想平面;根据理想平面得到法向量,通过法向量与摄像头竖直方向的差异将被侧面的点云矫正;以芯片质心作为中心建立坐标系,按照所需计算平面度的区域选点做偏移,得到所需计算平面度的区域的点云数据,以该区域的大于50个点的点云数据得到离理想平面的平均高度,进而求得平面度;在根据芯片底部被侧面的点云数据得出理想平面时,去除芯片边缘部分的点云数据,根据使用者的芯片规格和要求,将芯片底部被侧面分割为若干个小区域,取指定小区域的点云数据,计算该区域的点云和芯片底部被侧面的理想平面之间的距离,根据需要用不同的指标来评价平面度;

步骤三中,根据球形引线的点云数据与理想平面得到共面度;通过球形引线的点云与理想平面之间的距离得出共面度,共面度关系到引线端点和芯片的接触情况,通过共面度的测量进一步得知芯片的质量;

步骤五中,传送带(3)将补满后的料盘输送至传送带(3)后侧的第二分盘机构(6)处;在无需封装时,料盘逐层码放在第二分盘机构(6)内;或者,步骤五中,分拣装置的第二机械手(5)抓取料盘内检测合格的芯片并将其置于编带机的载带内,编带机的载带覆膜通过热压封装芯片;传送带(3)将取空后的料盘输送至传送带(3)后侧的第二分盘机构(6)处;通过编带机对检测合格后的芯片进行封装,编带机载带上每放置一个检测合格的芯片,编带机按固定步距走一个距离,使得载带覆膜通过热压封装好一个芯片。

一种用于芯片平面度检测的自动化设备及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械领域,具体地,涉及一种用于芯片平面度检测的自动化设备及其使用方法。

背景技术

[0002] 集成电路(IC)芯片在封装工序之前,必须要经过严格地检测才能保证产品的质量,球栅阵列封装(简称BGA)是芯片常用的封装方式之一,球栅阵列封装具有提高组装成品率、改善电热性能、厚度和重量小、使用频率高、可靠性高,组装可用共面焊接等优点,经过球栅阵列封装的芯片的球形引线分布在一个平面内,其平面程度直接关系到引线端点和线路板的接触情况。故而,对于芯片的外观检测是在芯片的生产环节中一项必不可少的重要环节,它直接影响到IC产品的质量及后续生产环节的顺利进行,现有的外观检测的方法有两种:一、传统的手工检测方法,通过检测人员目测后手工分检,其可靠性不高、检测效率较低、劳动强度大、检测缺陷有疏漏,无法适应大批量生产制造;二、基于激光测量技术的检测方法,该方法对设备的硬件要求较高、成本相应较高、设备故障率高、维护较为困难;目前,暂无一款理想的用于芯片外观检测的设备。

[0003] 针对相关技术中的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于芯片平面度检测的自动化设备及其使用方法,以解决上述至少一个技术问题。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0006] 一种用于芯片平面度检测的自动化设备,包括设备本体,所述设备本体包括基座,所述基座上设有用于存储料盘的第一分盘机构,所述第一分盘机构一侧设有传送带,其特征在于,所述设备本体包括检测装置、分拣装置,所述检测装置设置在所述分拣装置的前侧;

[0007] 所述检测装置设置在所述传送带的一侧,所述检测装置包括用于抓取存放在料盘内的芯片的第一机械手、用于拍摄芯片底部球形引线的摄像头,所述机械手设置在所述摄像头的上方;

[0008] 所述分拣装置设置在所述传送带的一侧,所述分拣装置包括用于抓取存放在料盘内的芯片的第二机械手、用于放置合格芯片的第一固定料盘、用于放置不合格芯片的第二固定料盘,所述第一固定料盘与所述第二固定料盘均设置在所述基座上,所述第二机械手设置在所述第一固定料盘的上方。

[0009] 所述摄像头采用线扫摄像头。

[0010] 所述检测装置包括第一单轴机器人、双轴机器人,所述第一单轴机器人与所述双轴机器人均设置在所述基座上;

[0011] 所述第一单轴机器人包括第一支撑架、呈横向设置的第一电动导轨,所述第一支

撑架设置在所述基座上,所述第一电动导轨设置在所述第一支撑架的上方,所述第一电动导轨上设有第一滑块,所述第一机械手设置在所述第一滑块上;

[0012] 所述双轴机器人包括呈横向设置的第二电动导轨、呈纵向设置的第三电动导轨,所述第二电动导轨设置在所述第一电动导轨的前侧,所述第二电动导轨上设有第二滑块,所述第三电动导轨设置在所述第二滑块上,所述第三电动导轨上设有第三滑块,所述摄像头设置在所述第三滑块上。

[0013] 所述分拣装置包括第二单轴机器人,所述第二单轴机器人设置在所述基座上;

[0014] 所述第二单轴机器人包括第二支撑架、呈横向设置的第四电动导轨,所述第二支撑架设置在所述基座上,所述第四电动导轨设置在所述第二支撑架的上方,所述第四电动导轨上设有第四滑块,所述第二机械手设置在所述第四滑块上。第一固定料盘、第二固定料盘

[0015] 所述设备本体包括编带机,所述编带机设置在所述分拣装置的一侧。

[0016] 一种用于芯片平面度检测的自动化设备的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0017] 步骤一、上料,将存储有的芯片料盘放置在设备本体上的第一分盘机构内;

[0018] 步骤二、一次送料,第一分盘机构内的料盘被送至传送带上,通过传送带将料盘输送至检测定位工位;

[0019] 步骤三、平面度检测,检测装置的第一机械手抓取存放在料盘内的芯片,并将抓取后的芯片移动至检测装置的线扫摄像头上方,通过线扫摄像头拍摄芯片底部,进而检测芯片底部的平面度;

[0020] 步骤四、二次送料,检测装置的第一机械手将检测完成的芯片放回料盘内,在料盘内芯片均检测完成后,传送带将料盘输送至分拣定位工位;

[0021] 步骤五、分拣芯片,分拣装置的第二机械手抓取料盘内检测不合格的芯片并将其放入第二固定料盘内,然后分拣装置的第二机械手再从第一固定料盘内取出检测合格的芯片放入被取出检测不合格芯片的料盘内的空位,以补满料盘,完成芯片的分拣。

[0022] 所述步骤三中,通过线扫摄像头对设有球形引线的芯片底部被测面进行扫描,获得芯片底部被测面的点云数据,设定球形引线的高度范围,根据该高度范围分离球形引线的点云数据与芯片底部底面的点云数据,根据芯片底部底面的点云数据得出理想平面;

[0023] 根据理想平面得到法向量,通过法向量与相机竖直方向的差异将被测面的点云矫正;

[0024] 以芯片质心作为中心建立坐标系,按照所需计算平面度的区域选点做偏移,得到所需计算平面度的区域的点云数据,以该区域的大于50个点的点云数据得到离理想平面的平均高度,进而求得平面度。

[0025] 所述步骤三中,根据球形引线的点云数据与理想平面得到共面度。

[0026] 所述步骤五中,传送带将补满后的料盘输送至传送带后侧的第二分盘机构处。

[0027] 所述步骤五中,分拣装置的第二机械手抓取料盘内检测合格的芯片并将其置于编带机的载带内,编带机的载带覆膜通过热压封装芯片;

[0028] 传送带将取空后的料盘输送至传送带后侧的第二分盘机构处。

[0029] 本发明通过此设计,提供了一种用于芯片平面度检测的自动化设备及其使用方法,可对芯片进行外观检测,并且提升了对芯片外观的检测精度,提高了生产效率、降低生

产成本、保障产线稳定,有利于产线自动化。

附图说明

- [0030] 图1为本发明的部分结构示意图;
[0031] 图2为本发明的部分结构俯视图;
[0032] 图3为本发明的检测装置处的部分结构示意图;
[0033] 图4为本发明的使用方法流程示意图。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作进一步地说明。

[0035] 如图1~4所示,一种用于芯片平面度检测的自动化设备,包括设备本体,设备本体包括基座1,基座1上设有用于存储料盘7的第一分盘机构2,第一分盘机构2一侧设有传送带3,设备本体包括检测装置、分拣装置,检测装置设置在分拣装置的前侧;检测装置设置在传送带3的一侧,检测装置包括用于抓取存放在料盘7内的芯片的第一机械手4、用于拍摄芯片底部球形引线的摄像头10,机械手设置在摄像头10的上方;分拣装置设置在传送带3的一侧,分拣装置包括用于抓取存放在料盘7内的芯片的第二机械手5、用于放置合格芯片的第一固定料盘8、用于放置不合格芯片的第二固定料盘9,第一固定料盘8与第二固定料盘9均设置在基座1上,第二机械手5设置在第一固定料盘的上方。本发明通过此设计,提供了一种用于芯片平面度检测的自动化设备,通过检测装置与分拣装置的配合工作,为实现芯片平面度的自动化检测提供了相应基础,提升了对芯片外观的检测精度,提高了生产效率、降低生产成本、保障产线稳定,有利于产线自动化。

[0036] 存放芯片的料盘7可通过堆叠形式存储在第一分盘机构2的存放支架内,存放支架下方的升降装置对存放支架内的料盘7起到支撑,在将料盘送至传送带3时,位于存放支架两侧的气缸对除存放支架最下方的料盘外的剩余料盘进行托举,存放支架最下方的料盘在随着升降装置下降时,料盘的一侧部被置于传送带3上,进而可通过传送带3输送料盘,用于存储料盘的分盘机构属于现有技术,故在此不做详述。为了便于料盘的存储,第一分盘机构2设置在传送带3的前侧,传送带3的后侧设置第二分盘机构6。

[0037] 摄像头10采用线扫摄像头。线扫摄像头所拍摄画面的分辨率较高,通过线扫摄像头拍摄芯片底部,以便于检测芯片底面的平面度。

[0038] 检测装置包括第一单轴机器人、双轴机器人,第一单轴机器人与双轴机器人均设置在基座1上;第一单轴机器人包括第一支撑架11、呈横向设置的第一电动导轨12,第一支撑架11设置在基座1上,第一电动导轨12设置在第一支撑架11的上方,第一电动导轨12上设有第一滑块,第一机械手4设置在第一滑块上;双轴机器人包括呈横向设置的第二电动导轨13、呈纵向设置的第三电动导轨14,第二电动导轨13设置在第一电动导轨12的前侧,第二电动导轨13上设有第二滑块,第三电动导轨14设置在第二滑块上,第三电动导轨14上设有第三滑块,摄像头10设置在第三滑块上。第一机械手4可通过第一电动导轨12做横向移动,以便于第一机械手4下部的吸盘可根据芯片尺寸吸附芯片的不同位置,再将吸附后的芯片移动至摄像头10的上方进行后续的检测;摄像头10在第二电动导轨13与第三电动导轨14的配合工作下,可做横向或纵向移动,进而提高了摄像头10的拍摄范围,可根据芯片尺寸的不

同,调整摄像头10的位置,如果芯片超出摄像头10的单次拍照视野,可通过第二电动导轨13与第三电动导轨14调整摄像头10的位置,并通过摄像头10多次拍摄后进行图像拼接。

[0039] 分拣装置包括第二单轴机器人,第二单轴机器人设置在基座1上;第二单轴机器人包括第二支撑架、呈横向设置的第四电动导轨,第二支撑架设置在基座1上,第四电动导轨设置在第二支撑架的上方,第四电动导轨上设有第四滑块,第二机械手5设置在第四滑块上。第二机械手5可通过第四电动导轨做横向移动,以便于第二机械手5下部的吸盘可根据芯片尺寸吸附芯片的不同位置,再将吸附后的芯片移动至所需分拣处。为了便于第二机械手5抓取芯片,第一固定料盘8、第二固定料盘9位于传送带3的同一侧且呈并列排布。

[0040] 设备本体包括编带机,编带机设置在分拣装置的一侧。以便于通过编带机对分拣后的合格芯片进行封装。

[0041] 一种用于芯片平面度检测的自动化设备的使用方法,包括以下步骤:步骤一、上料,将存储有的芯片料盘放置在设备本体上的第一分盘机构2内;步骤二、一次送料,第一分盘机构2内的料盘被送至传送带3上,通过传送带3将料盘输送至检测定位工位;步骤三、平面度检测,检测装置的第一机械手4抓取存放在料盘内的芯片,并将抓取后的芯片移动至检测装置的线扫摄像头10上方,通过线扫摄像头10拍摄芯片底部,进而检测芯片底部的平面度;步骤四、二次送料,检测装置的第一机械手4将检测完成的芯片放回料盘内,在料盘内芯片均检测完成后,传送带3将料盘输送至分拣定位工位;步骤五、分拣芯片,分拣装置的第二机械手5抓取料盘内检测不合格的芯片并将其放入第二固定料盘9内,然后分拣装置的第二机械手5再从第一固定料盘8内取出检测合格的芯片放入被取出检测不合格芯片的料盘内的空位,以补满料盘,完成芯片的分拣。通过以上步骤,实现了对芯片平面度的检测以及对芯片的分拣,有利于产线自动化、提高生产效率、降低生产成本,保障产线稳定。

[0042] 平面度被定义为实测表面高度距离理想平面的偏差。理想平面是利用实测数据计算并拟合出的平面,可通过最小二乘拟合法、最小区域拟合法、RANSAC平面提取算法等算法确定理想平面,在此不做详述。平面度的计算首先需确定理想平面,再以该理想平面作为基准平面计算各测量点到基准平面的绝对距离值,最终取最大值。

[0043] 步骤三中,通过线扫摄像头对设有球形引线的芯片底部被侧面进行扫描,获得芯片底部被侧面的点云数据,设定球形引线的高度范围,根据该高度范围分离球形引线的点云数据与芯片底部底面的点云数据,根据芯片底部底面的点云数据得出理想平面;根据理想平面得到法向量,通过法向量与相机竖直方向的差异将被侧面的点云矫正;以芯片质心作为中心建立坐标系,按照所需计算平面度的区域选点做偏移,得到所需计算平面度的区域的点云数据,以该区域的大于50个点的点云数据得到离理想平面的平均高度,进而求得平面度。在根据芯片底部被侧面的点云数据得出理想平面时,可去除芯片边缘部分的点云数据,该部分容易携带噪声,以便于得到较为符合的理想平面。此方法可获得较佳的理想平面;且此设计可根据使用者的芯片规格和要求,将芯片底部被侧面分割为若干个小区域,取指定小区域的点云数据,计算该区域的点云和芯片底部被侧面的理想平面之间的距离,根据需要用不同的指标来评价平面度,例如:最近和最远的区域直接的距离、平均偏差、最大可能偏差等。

[0044] 步骤三中,根据球形引线的点云数据与理想平面得到共面度。通过球形引线的点云与理想平面之间的距离得出共面度,共面度关系到引线端点和芯片的接触情况,通过共

面度的测量进一步得知芯片的质量。

[0045] 步骤五中,传送带3将补满后的料盘输送至传送带3后侧的第二分盘机构6处。在无需封装时,料盘可逐层码放在第二分盘机构6内。或者,步骤五中,分拣装置的第二机械手5抓取料盘内检测合格的芯片并将其置于编带机的载带内,编带机的载带覆膜通过热压封装芯片;传送带3将取空后的料盘输送至传送带3后侧的第二分盘机构6处。通过编带机对检测合格后的芯片进行封装,编带机载带上每放置一个检测合格的芯片,编带机按固定步距走一个距离,使得载带覆膜通过热压封装好一个芯片。

[0046] 以便于最后应说明的是:以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限定本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各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等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

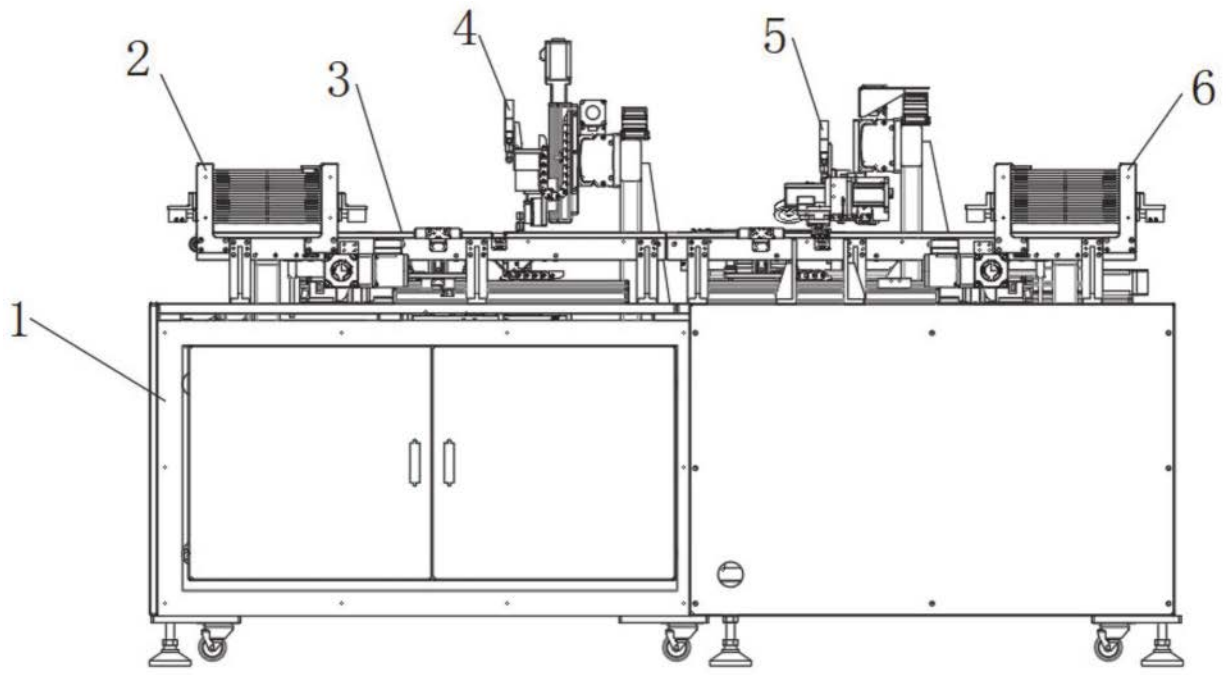


图1

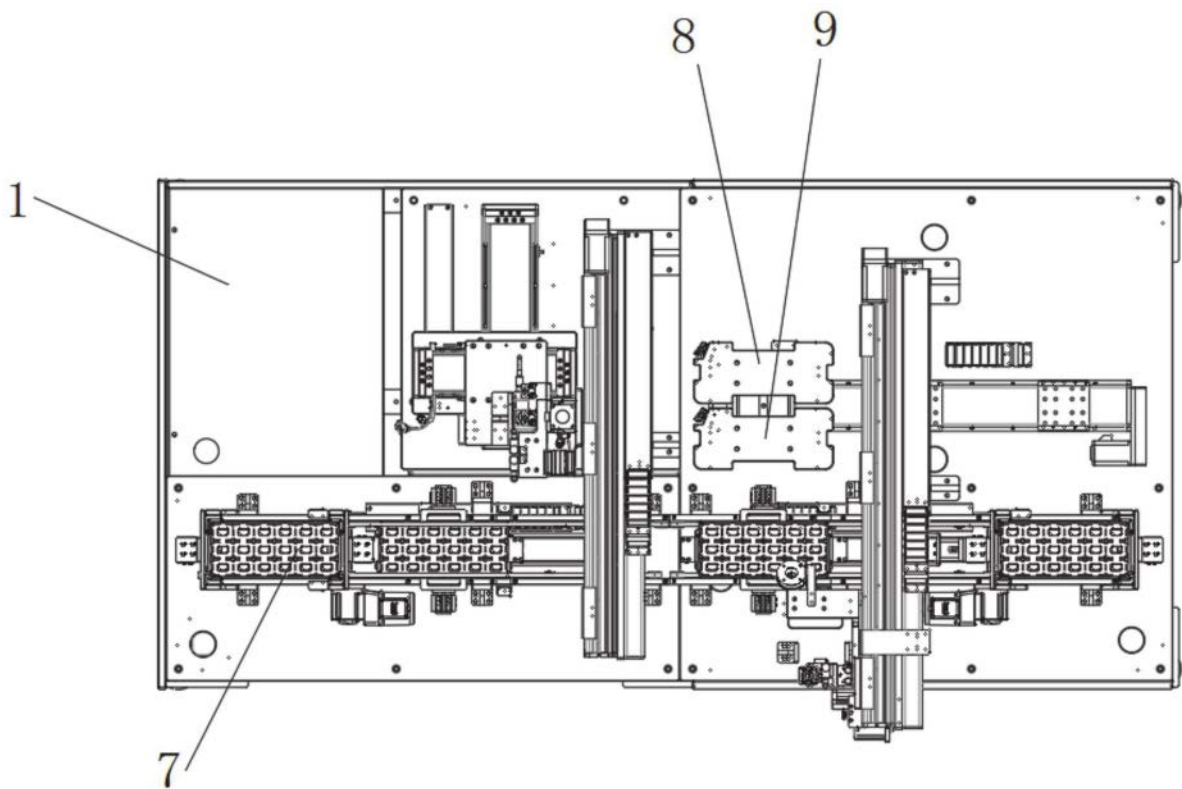


图2

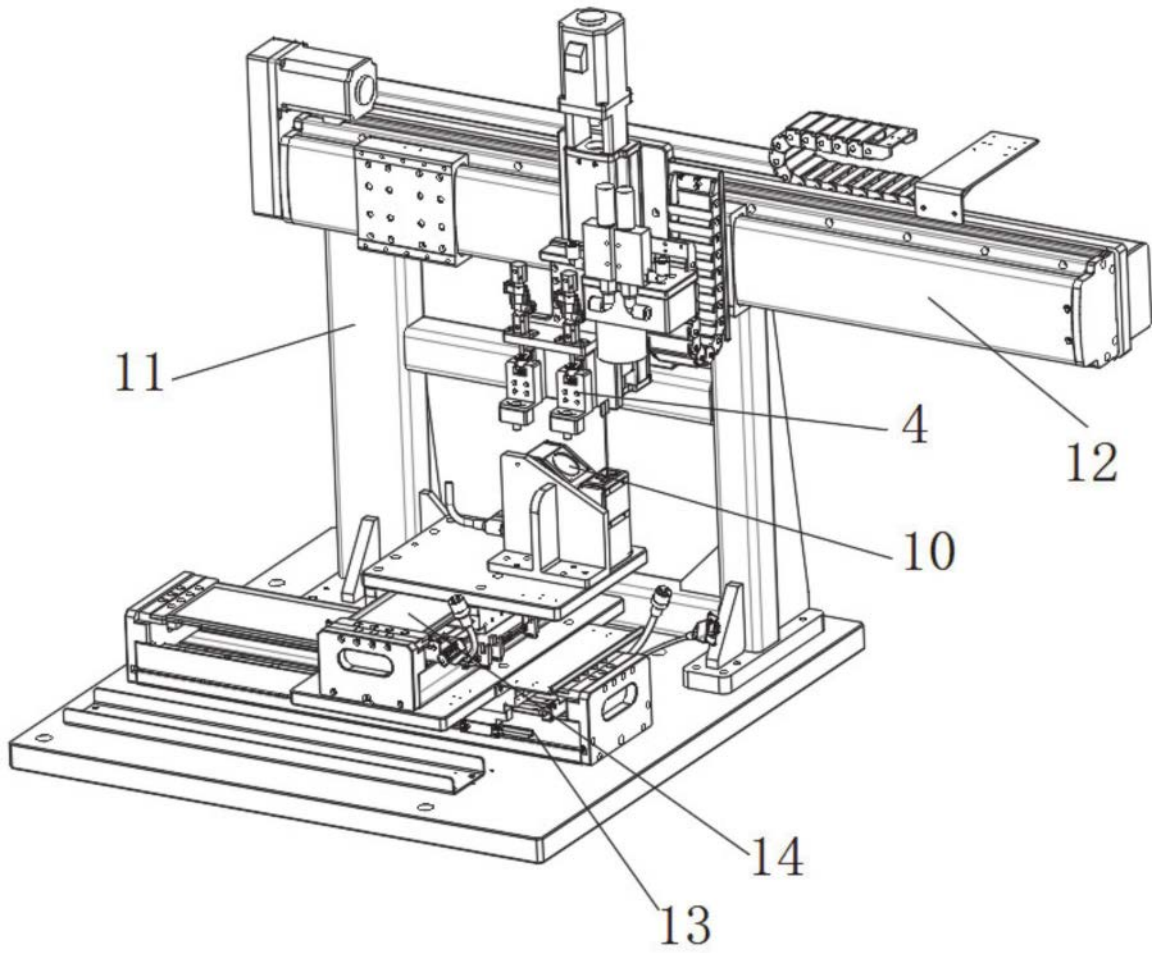


图3

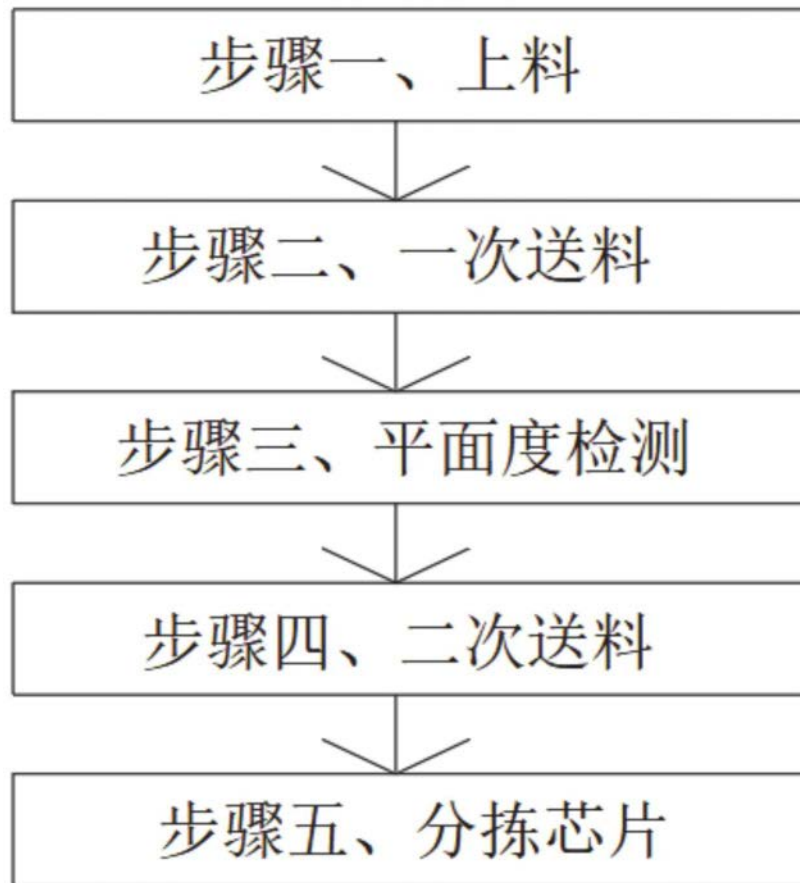


图4