



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212495853 U

(45) 授权公告日 2021.02.09

(21) 申请号 202020316388.7

(22) 申请日 2020.03.15

(73) 专利权人 武汉比天科技有限责任公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区两湖大道东民族大道331号福成综合楼10楼1006室

(72) 发明人 徐琦 周扬 王浩 蔡仁树

(51) Int.Cl.

B23K 1/005 (2006.01)

B23K 3/08 (2006.01)

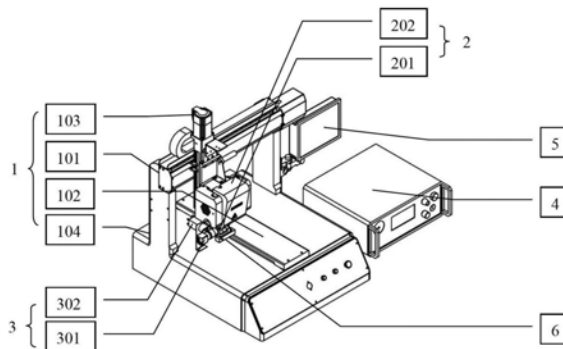
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于双目视觉的激光锡焊系统

(57) 摘要

本实用新型公开一种基于双目视觉的激光锡焊系统,包括三维平台、焊接装置、双目视觉单元、激光器和控制器;其中所述焊接装置包括激光聚焦头和送锡器,所述双目视觉单元包括与所述激光聚焦头同轴设计的第一视觉组件和独立设置的第二视觉组件,且所述第一视觉组件既可作为单目视觉检测模块,也可与所述第二视觉组件联合作为双目视觉检测模块。本实用新型通过所述双目视觉检测模块和所述单目视觉检测模块可准确检测锡丝、焊点的状态,且在执行焊接后立即检测焊点质量,并及时处理异常状态,提高了产品的合格率,也极大的提高了系统稳定性。



1. 一种基于双目视觉的激光锡焊系统,其特征在于,包括三维平台、焊接装置、双目视觉单元、激光器和控制器;所述三维平台包括X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构和机架;所述焊接装置包括激光聚焦头和送锡器,所述激光聚焦头将激光聚焦后沿Z轴方向射出,所述送锡器在锡焊过程中为焊点补充锡丝;所述双目视觉单元包括与所述激光聚焦头同轴设计的第一视觉组件和沿Y轴运动方向独立设置的第二视觉组件,所述第一视觉组件包含以其为中心线对称安装的两个视觉光源;所述激光器发射激光,激光经光纤传输至所述激光聚焦头,再聚焦后照射在焊点表面,为锡焊提供所需的能量;所述焊接装置和第一视觉组件固定在Z轴运动机构上,随Z轴一起运动;所述第二视觉组件固定在所述机架上;所述三维平台、双目视觉单元、激光器、送锡器与控制器电连接,由控制器完成整个系统的有序运行。

2. 根据权利要求1所述的一种基于双目视觉的激光锡焊系统,其特征在于:三维平台带动焊接装置和第一视觉组件运动至特定工位时,所述送锡器送出的锡丝同时位于所述第一视觉组件和所述第二视觉组件的视场中,所述第一视觉组件和所述第二视觉组件构成双目视觉检测模块,定义所述特定工位为双目视觉检测位;此时所述双目视觉检测模块可检测锡丝顶端的空间坐标是否正常、锡丝是否弯曲;若锡丝顶端空间坐标异常或锡丝弯曲,则控制器请求人工干预,避免因锡丝位置偏差造成焊接不良;所述第一视觉组件又可作为单目视觉检测模块,用于实现焊点视觉定位、锡丝校准和焊点质量检测;所述第一视觉组件、所述第二视觉组件工作时共用所述视觉光源。

3. 根据权利要求2所述的一种基于双目视觉的激光锡焊系统,其特征在于:所述单目视觉检测模块执行焊接质量检测包括检测焊点未焊接、爬锡不良、烧伤、浮高焊接不良现象。

一种基于双目视觉的激光锡焊系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及激光锡焊领域,具体涉及一种基于双目视觉的激光锡焊系统。

背景技术

[0002] 锡焊是在焊接线路中连接电子元器件的重要工业原材料,广泛应用于电子工业、家电制造业、汽车制造业、维修业和日常生活中。众所周知,锡焊是通过高温的气流、高温的液体或高温的固体导热体对线路板、线材、电子器件等基材进行全部工件或者大范围或者单个个体的全部加热,使得附近的锡料在助焊剂的辅助下变成流体状态或者液体,冷却后与基材形成粘连从而达到接合的效果。在激光锡焊过程中,送丝普遍采用电机驱动的方式,把锡丝送入导锡管,不能实时检测锡丝的工作状态,如果锡丝没有从锡嘴送出,就会对工件造成无法挽回的损坏。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服上述技术不足,提出一种基于双目视觉的激光锡焊系统,解决现有锡焊技术中的不足。

[0004] 为达到上述技术目的,本实用新型的技术方案提供一种基于双目视觉的激光锡焊系统,包括三维平台、焊接装置、双目视觉单元、激光器和控制器;所述三维平台包括 X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构和机架;所述焊接装置包括激光聚焦头和送锡器,所述激光聚焦头将激光聚焦后沿Z轴方向射出,所述送锡器在锡焊过程中为焊点补充锡丝;所述双目视觉单元包括与所述激光聚焦头同轴设计的第一视觉组件和沿Y轴运动方向独立设置的第二视觉组件,所述第一视觉组件包含以其为中心线对称安装的两个视觉光源;所述激光器发射激光,激光经光纤传输至所述激光聚焦头,再聚焦后照射在焊点表面,为锡焊提供所需的能量;所述焊接装置和第一视觉组件固定在Z轴运动机构上,随Z轴一起运动;所述第二视觉组件固定在所述机架上;所述三维平台、双目视觉单元、激光器、送锡器与控制器电连接,由控制器完成整个系统的有序运行。

[0005] 进一步的,三维平台带动焊接装置和第一视觉组件运动至特定工位时,所述送锡器送出的锡丝同时位于所述第一视觉组件和所述第二视觉组件的视场中,所述第一视觉组件和所述第二视觉组件构成双目视觉检测模块,定义所述特定工位为双目视觉检测位。此时所述双目视觉检测模块可检测锡丝顶端的空间坐标是否正常、锡丝是否弯曲,若锡丝顶端空间坐标异常或锡丝弯曲,则控制器请求人工干预,避免因锡丝位置偏差造成焊接不良。所述第一视觉组件又可作为单目视觉检测模块,用于实现焊点视觉定位、锡丝校准和焊点质量检测。所述第一视觉组件、所述第二视觉组件工作时共用所述视觉光源。

[0006] 优选的,所述双目视觉检测模块的工作方式为:在正常状态下,双目视觉检测模块采集图像并利用双目视觉图像处理算法计算锡丝的端点坐标、直线度和空间角度,且将所述端点坐标、直线度和空间角度作为基准值,并分别设定基准值的波动范围;每次执行检测时,利用双目视觉图像处理算法再次计算锡丝的端点坐标、直线度和空间角度等测量值,并

分别与基准值比较,若任一测量值超出基准值的波动范围,则判定检测结果不合格,所述控制器提示请求人工干预。当因锡丝直线度超出基准值的波动范围造成双目视觉图像检测结果不合格时,人工干预可选择通过所述控制器控制所述送锡器送出一段锡丝,所述激光器发射激光照射锡丝,使锡丝熔断,实现弯曲锡丝的自动剪切。

[0007] 优选的,所述单目视觉检测模块执行锡丝校准的工作方式为:在正常状态下,利用第一视觉组件采集图像并计算锡丝长度作为基准值,并设定锡丝长度的波动范围;每次执行检测时,利用第一视觉组件再次采集图像并计算锡丝长度作为检测值,若锡丝长度超出基准值的波动范围,则所述控制器控制所述送锡器调整锡丝长度,直至检测值在基准值的波动范围内。

[0008] 优选的,所述单目视觉检测模块执行焊接质量检测包括检测焊点未焊接、爬锡不良、烧伤、浮高等焊接不良现象。

[0009] 优选的,系统执行焊接生产流程的流程为:

[0010] 第一步:所述三维平台定位至所述双目视觉检测位,双目视觉检测模块检测锡丝状态是否正常,若锡丝状态异常,所述控制器请求人工干预;

[0011] 第二步:所述三维平台定位至焊点,因激光光路与所述第一视觉组件的光路为同轴设计,所以激光照射到的焊点位置包含在第一视觉组件的视场中;

[0012] 第三步:所述单目视觉检测模块执行焊点视觉定位,矫正激光与焊点的相对位置偏差;

[0013] 第四步:所述单目视觉检测模块执行锡丝校准;

[0014] 第五步:所述控制器控制所述激光器发射激光、控制所述送锡器推送锡丝,在两者的配合下完成激光锡焊加工;

[0015] 第六步:所述单目视觉检测模块执行焊点质量检测,若焊点质量不合格,则跳转至第一步,确认锡丝状态正常;

[0016] 第七步:重复第二至第六步,直至完成整个产品焊接。

[0017] 本实用新型的有益效果是:

[0018] 1.通过第一视觉组件和第二视觉组件搭建的双目视觉检测模块和单目视觉检测模块可准确检测锡丝、焊点的状态,并及时处理异常状态,提高了产品的合格率,也极大的提高了系统稳定性。

[0019] 2.执行焊接后立即执行焊点质量检测,避免连续异常造成大量连续的焊接不良,使锡焊系统过程和结果可控。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的一种基于双目视觉的激光锡焊系统结构示意图。

[0021] 图2为本实用新型的一种基于双目视觉的激光锡焊系统结构侧视图。

[0022] 图3为本实用新型的焊接生产流程图。

[0023] 其中,附图标记为:1、三维平台;2、焊接装置;3、双目视觉单元;4、激光器;5、控制器;6、视觉光源;101、X轴运动机构;102、Y轴运动机构;103、Z轴运动机构;104、机架;201、激光聚焦头;202、送锡器;301、第一视觉组件;302、第二视觉组件。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0025] 参见图1和图2,本实用新型的技术方案提供一种基于双目视觉的激光锡焊系统,包括三维平台1、焊接装置2、双目视觉单元3、激光器4和控制器5;所述三维平台1包括X轴运动机构101、Y轴运动机构102、Z轴运动机构103和机架104;所述焊接装置2包括激光聚焦头201和送锡器202,所述激光聚焦头201将激光聚焦后沿Z轴方向射出,所述送锡器202在锡焊过程中为焊点补充锡丝;所述双目视觉单元3包括与所述激光聚焦头同轴设计的第一视觉组件301和沿Y轴运动方向独立设置的第二视觉组件302,所述第一视觉组件301包含以其为中心线对称安装的两个视觉光源6;所述激光器4发射激光,激光经光纤传输至所述激光聚焦头201,再聚焦后照射在焊点表面,为锡焊提供所需的能量;所述焊接装置2和第一视觉组件301固定在Z轴运动机构103上,随Z轴一起运动;所述第二视觉组件302固定在所述机架104上;所述三维平台1、双目视觉单元3、激光器4、送锡器202与控制器5电连接,由控制器5完成整个系统的有序运行。

[0026] 本实施例中,三维平台1带动焊接装置2和第一视觉组件301运动至特定工位时,所述送锡器202送出的锡丝同时位于所述第一视觉组件301和所述第二视觉组件302的视场中,所述第一视觉组件301和所述第二视觉组件302构成双目视觉检测模块,定义所述特定工位为双目视觉检测位。此时所述双目视觉检测模块可检测锡丝顶端的空间坐标是否正常、锡丝是否弯曲,若锡丝顶端空间坐标异常或锡丝弯曲,则所述控制器5请求人工干预,避免因锡丝位置偏差造成焊接不良。所述第一视觉组件301又可作为单目视觉检测模块,用于实现焊点视觉定位、锡丝校准和焊点质量检测。所述第一视觉组件301、所述第二视觉组件302工作时共用所述视觉光源6。

[0027] 所述双目视觉检测模块的工作方式为:在正常状态下,双目视觉检测模块采集图像并利用双目视觉图像处理算法计算锡丝的端点坐标、直线度和空间角度,且将所述端点坐标、直线度和空间角度作为基准值,并分别设定基准值的波动范围;每次执行检测时,利用双目视觉图像处理算法再次计算锡丝的端点坐标、直线度和空间角度等测量值,并分别与基准值比较,若任一测量值超出基准值的波动范围,则判定检测结果不合格,所述控制器5提示请求人工干预。当因锡丝直线度超出基准值的波动范围造成双目视觉图像检测结果不合格时,人工干预可选择通过所述控制器5控制所述送锡器202送出一段锡丝,所述激光器4发射激光照射锡丝,使锡丝熔断,实现弯曲锡丝的自动剪切。

[0028] 所述单目视觉检测模块执行锡丝校准的工作方式为:在正常状态下,利用第一视觉组件301采集图像并计算锡丝长度作为基准值,并设定锡丝长度的波动范围;每次执行检测时,利用第一视觉组件301再次采集图像并计算锡丝长度作为检测值,若锡丝长度超出基准值的波动范围,则所述控制器5控制所述送锡器202调整锡丝长度,直至检测值在基准值的波动范围内。

[0029] 所述单目视觉检测模块执行焊接质量检测包括检测焊点未焊接、爬锡不良、烧伤、浮高等焊接不良现象。

[0030] 参见图3,系统执行焊接生产的流程为:

[0031] 第一步:所述三维平台1定位至所述双目视觉检测位,双目视觉检测模块检测锡丝状态是否正常,若锡丝状态异常,所述控制器5请求人工干预;

[0032] 第二步:所述三维平台1定位至焊点,因激光光路与所述第一视觉组件301的光路为同轴设计,所以激光照射到的焊点位置包含在第一视觉组件301的视场中;

[0033] 第三步:所述单目视觉检测模块执行焊点视觉定位,矫正激光与焊点的相对位置偏差;

[0034] 第四步:所述单目视觉检测模块执行锡丝校准;

[0035] 第五步:所述控制器5控制所述激光器4发射激光、控制所述送锡器202推送锡丝,在两者的配合下完成激光锡焊加工;

[0036] 第六步:所述单目视觉检测模块执行焊点质量检测,若焊点质量不合格,则跳转至第一步,确认锡丝状态正常;

[0037] 第七步:重复第二至第六步,直至完成整个产品焊接。

[0038] 本实施例中,所述双目视觉单元3在执行焊接生产流程前进行相机标定、双目标定。为保证锡焊产品质量,锡丝端点坐标的波动范围为 $\pm 0.2\text{mm}$,锡丝直线度波动范围为 ± 0.03 ,锡丝在三维空间的角度波动范围为 $\pm 2^\circ$,锡丝的长度波动范围为 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

[0039] 与现有技术相比,本实用新型中通过第一视觉组件和第二视觉组件搭建的双目视觉检测模块和单目视觉检测模块可准确检测锡丝、焊点的状态,且在执行焊接后立即执行焊点质量检测,并及时处理异常状态,提高了产品的合格率,也极大的提高了系统稳定性。

[0040] 以上所述本实用新型的具体实施方式,并不构成对本实用新型保护范围的限定。任何根据本实用新型的技术构思所做出的各种其他相应的改变与变形,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围内。

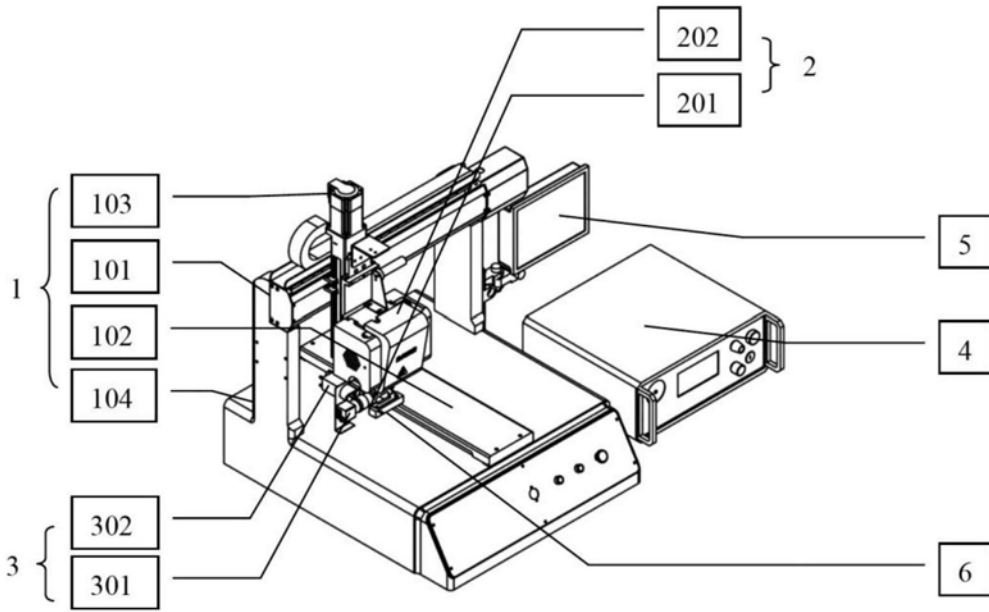


图1

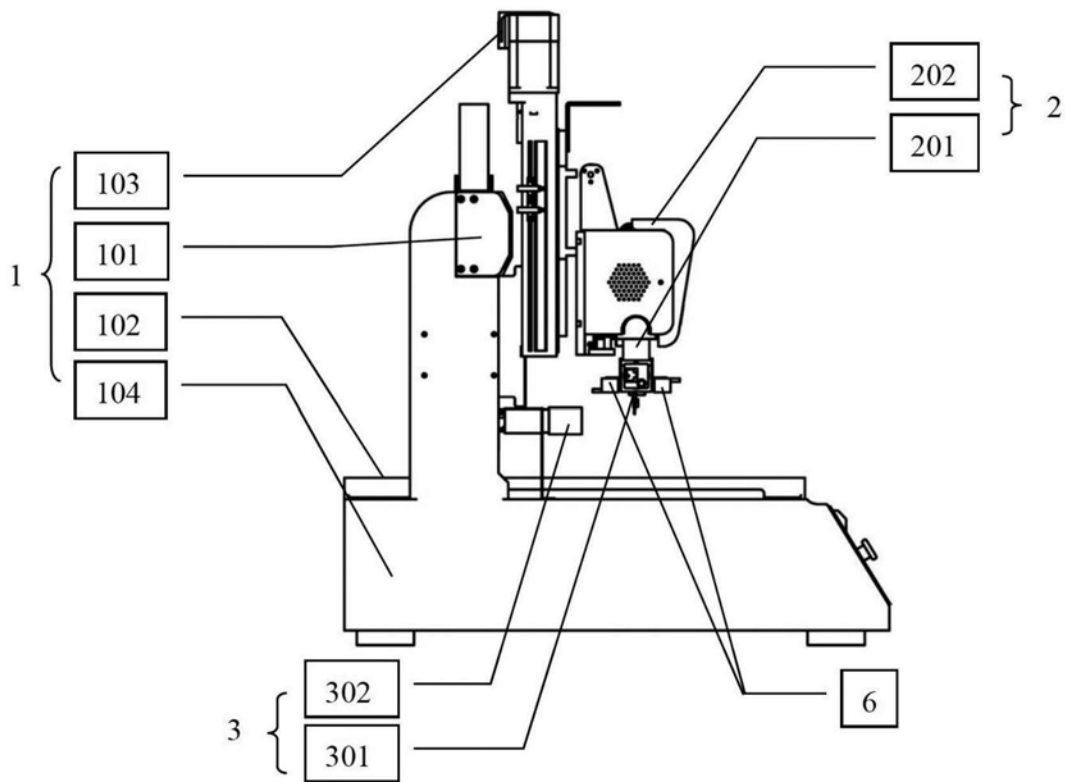


图2

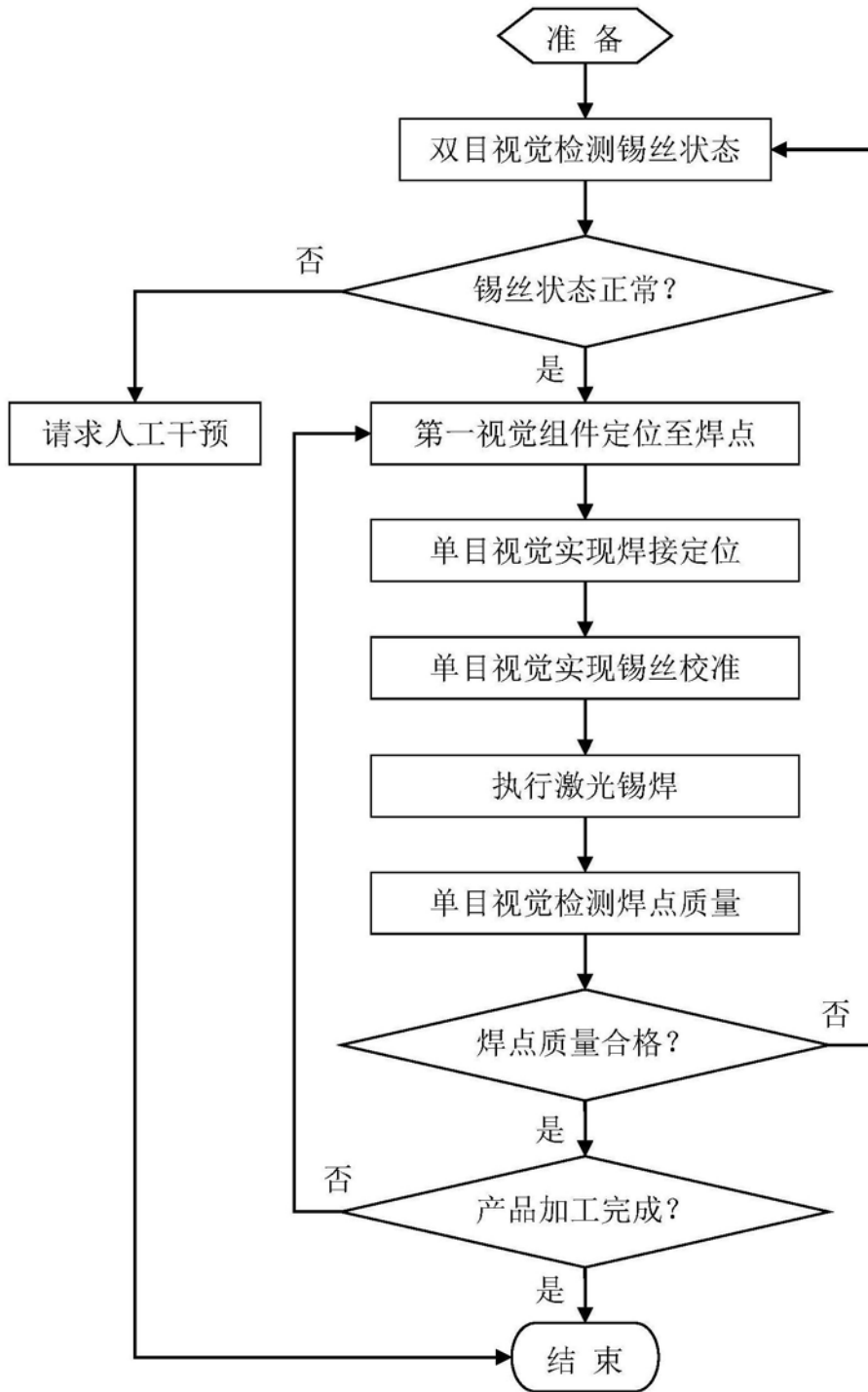


图3