



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106290384 B

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201610921352.X

(22)申请日 2016.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106290384 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 江苏理工学院

地址 213001 江苏省常州市钟楼区中吴大道1801号

(72)发明人 蒋益锋 刘晓杰 张旻 刘冉冉
郑恩兴 宋伟 沈琳 潘瑜
朱林立 王海峰 闵孝忠 龙一平
钱成 束强 张正烨 张文晔
张健 潘渊 张学雷 何小凤
陈德安 杨斌 范佳丽

(74)专利代理机构 常州兴瑞专利代理事务所
(普通合伙) 32308

代理人 肖兴坤

(51)Int.Cl.

G01N 21/892(2006.01)

H05K 13/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 204749508 U,2015.11.11,
CN 203203943 U,2013.09.18,
CN 1828217 A,2006.09.06,
CN 104880211 A,2015.09.02,
CN 203705354 U,2014.07.09,
CN 102809567 A,2012.12.05,
CN 105842253 A,2016.08.10,
JP 2009300085 A,2009.12.24,
WO 2016125616 A1,2016.08.11,
KR 20020079417 A,2002.10.19,

审查员 程莉莉

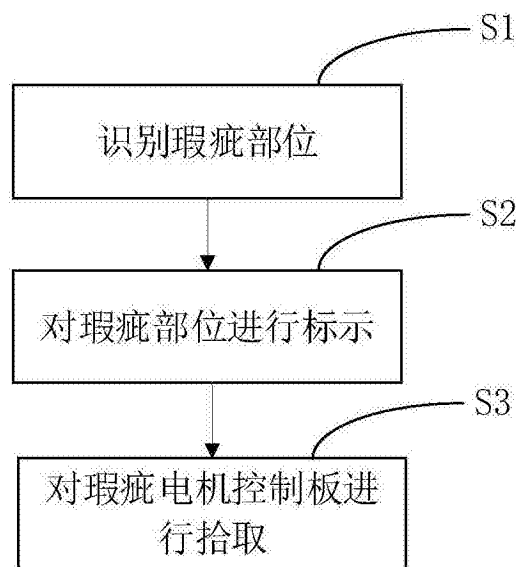
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

无刷直流电机控制线路板在线检测识别方法

(57)摘要

本发明涉及一种无刷直流电机控制板在线检测识别方法,本控制板在线检测识别方法,包括如下步骤:步骤S1,识别瑕疵部位;步骤S2,对瑕疵部位进行标示;以及步骤S3,对瑕疵电机控制板进行拾取;本方法能够通过波峰焊机、检测系统及标示机构和拾取机构实现了电机控制板的自动化生产、瑕疵识别、标示和拾取,提高了良品率;并且其中检测系统通过第一、第二图像采集装置的协同工作获取电机控制板的多角度图像影像,避免了大功率器件的阻挡,使检测更加准确;并且在识别出瑕疵后,对该瑕疵位置进行标示和拾取,避免瑕疵品混入良品中,并且标示瑕疵位置后,便于后续人工查验和修复。



1. 一种控制线路板在线检测识别方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1,识别瑕疵部位;

步骤S2,对瑕疵部位进行标示;以及

步骤S3,对瑕疵控制线路板进行拾取;

所述控制线路板在线检测识别方法通过无刷直流电机控制线路板生产线实现,其中

所述无刷直流电机控制线路板生产线包括:波峰焊机,完成焊接的控制线路板通过电路板输送机构传送至检测系统,以检测控制线路板,位于检测系统后侧依次设置有标示机构和拾取机构;

所述检测系统包括:

安装于电路板输送机构处的第一、第二图像采集装置,各图像采集装置采集的控制线路板的图像数据发送至上位机,以对控制线路板进行检测;以及

所述第一、第二图像采集装置由一控制模块控制,并通过该控制模块将图像数据发送至上位机;

所述第一、第二图像采集装置沿电路板输送机构前、后设置且结构相同,即包括:两摄像头、套设于电路板输送机构的环形导轨;其中

两摄像头适于沿环形导轨绕电路板输送机构传输的控制线路板转动,以调整拍摄姿态;

所述步骤S1中识别瑕疵部位的方法包括:

所述第一图像采集装置跟随控制线路板移动拍摄,所述第二图像采集装置固定设置,且等待与第一图像采集装置后组合协同拍摄;

当上位机通过第一图像采集装置初判控制线路板存在瑕疵时,对该瑕疵所拍摄角度进行标定;

所述第一、第二图像采集装置协同拍摄时,根据标定的拍摄角度调整各自摄像头,使四个摄像头获得瑕疵部位四个方位的清晰图像。

2. 根据权利要求1所述的控制线路板在线检测识别方法,其特征在于,

其特征在于,所述电路板输送机构包括:左右对称设置的传输轮,且左、右传输轮支撑控制线路板的两翼,以露出控制线路板的下表面;

检测时,两摄像头适于分别沿环形导轨的上半周、下半周移动拍摄,以获取控制线路板的上、下表面的图像影像,并发送至控制模块;以及

当检测出控制线路板的任一面中某一部分出现瑕疵时,两摄像头沿环形导轨移动至该瑕疵对应半周,通过两摄像头同时采集该瑕疵的图像影像。

3. 根据权利要求2所述的控制线路板在线检测识别方法,其特征在于,

所述步骤S2中对瑕疵部位进行标示的方法包括:

所述标示机构包括:适于沿X轴、Y轴和Z轴移动的机械臂,该机械臂前端设有喷涂装置;

所述控制模块适于控制标示机构对上位机确认的瑕疵部位进行喷涂;以及步骤S3中对瑕疵控制线路板进行拾取的方法包括:

所述控制模块还控制拾取机构将瑕疵控制线路板进行拾取。

无刷直流电机控制线路板在线检测识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无刷直流电机控制线路板在线检测识别方法。

背景技术

[0002] 传统的电机调试等控制均依赖于电机控制线路板板,简称控制线路板,其是PCB板,但是为了提供电机启动所需大电流,必须使用大功率器件,而传统的通过图像检测PCB方式由于大功率器件的阻挡很难准确识别焊接瑕疵位置。

[0003] 因此,为了实现对控制线路板的检测,需要设计一种新的无刷直流电机控制线路板在线检测识别方法。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种无刷直流电机控制线路板在线检测识别方法,以实现对控制线路板在线精确检测、瑕疵标示及瑕疵控制线路板拾取。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种控制线路板在线检测识别方法,包括如下步骤:

[0006] 步骤S1,识别瑕疵部位;

[0007] 步骤S2,对瑕疵部位进行标示;以及

[0008] 步骤S3,对瑕疵控制线路板进行拾取。

[0009] 进一步,所述控制线路板在线检测识别方法通过无刷直流电机控制线路板生产线实现,其中所述无刷直流电机控制线路板生产线包括:波峰焊机,完成焊接的控制线路板通过电路板输送机构传送至检测系统,以检测控制线路板,位于检测系统后侧依次设置有标示机构和拾取机构。

[0010] 进一步,所述检测系统包括:安装于电路板输送机构处的第一、第二图像采集装置,各图像采集装置采集的控制线路板的图像数据发送至上位机,以对控制线路板进行检测;以及所述第一、第二图像采集装置由一控制模块控制,并通过该控制模块将图像数据发送至上位机;所述第一、第二图像采集装置沿电路板输送机构前、后设置且结构相同,即包括:两摄像头、套设于电路板输送机构的环形导轨;其中两摄像头适于沿环形导轨绕电路板输送机构传输的控制线路板转动,以调整拍摄姿态;

[0011] 所述步骤S1中识别瑕疵部位的方法包括:所述第一图像采集装置跟随控制线路板移动拍摄,所述第二图像采集装置固定设置,且等待与第一图像采集装置后组合协同拍摄;当上位机通过第一图像采集装置初判控制线路板存在瑕疵时,对该瑕疵所拍摄角度进行标定;所述第一、第二图像采集装置协同拍摄时,根据标定的拍摄角度调整各自摄像头,使四个摄像头获得瑕疵部位四个方位的清晰图像。

[0012] 进一步,所述电路板输送机构包括:左右对称设置的传输轮,且左、右传输轮支撑控制线路板的两翼,以露出控制线路板的下表面;检测时,两摄像头适于分别沿环形导轨的上半周、下半周移动拍摄,以获取控制线路板的上、下表面的图像影像,并发送至上位机;

以及当检测出控制线路板的任一面中某一部分出现瑕疵时,两摄像头沿环形导轨移动至该瑕疵对应半周,通过两摄像头同时采集该瑕疵的图像影像。

[0013] 进一步,位于第二图像采集装置的后侧还设有由控制模块控制的标示机构;

[0014] 所述步骤S2中对瑕疵部位进行标示的方法包括:

[0015] 所述标示机构包括:适于沿X轴、Y轴和Z轴移动的机械臂,该机械臂前端设有喷涂装置;所述控制模块适于控制标示机构对上位机确认的瑕疵部位进行喷涂;以及步骤S3中对瑕疵控制线路板进行拾取的方法包括:所述控制模块还控制拾取机构将瑕疵控制线路板进行拾取。

[0016] 本发明的有益效果是,本发明的无刷直流电机控制线路板在线检测识别方法能够通过波峰焊机、检测系统及标示机构和拾取机构实现了控制线路板的自动化生产、瑕疵识别、标示和拾取,提高了良品率;并且其中检测系统通过第一、第二图像采集装置的协同工作获取控制线路板的多角度图像影像,避免了大功率器件的阻挡,使检测更加准确;并且在识别出瑕疵后,对该瑕疵位置进行标示和拾取,避免瑕疵品混入良品中,并且标示瑕疵位置后,便于后续人工查验和修复。

附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0018] 图1是本发明的无刷直流电机控制线路板生产线的结构示意图;

[0019] 图2是本发明的图像采集装置的结构示意图;

[0020] 图3是本发明的图像采集装置的局部示意图;

[0021] 图4是本发明的环形导轨的翻转示意图;

[0022] 图5是本发明的控制线路板在线检测识别方法的方法流程图。

[0023] 图中:

[0024] 第一图像采集装置1a、第二图像采集装置1b、摄像头101、环形导轨102、摄像头放置架103、摄像头驱动电机104、主驱动轮105、主驱动轮嵌入位106、从动轮107、从动轮嵌入位108、导电电极109;

[0025] 翻转电机11、凹形支架12;

[0026] 电路板输送机构2、传输轮201;

[0027] 控制线路板3;

[0028] 水平移动机构4、直线导轨401、滑块402;

[0029] 标示机构5;

[0030] 拾取机构6。

具体实施方式

[0031] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0032] 如图1所示,本控制线路板在线检测识别方法基于无刷直流电机控制线路板生产线完成。

[0033] 所述无刷直流电机控制线路板生产线包括:波峰焊机,完成焊接的控制线路板通

过电路板输送机构传送至检测系统,以检测控制线路板,位于检测系统后侧依次设置有标示机构和拾取机构。

[0034] 所述检测系统包括:安装于电路板输送机构处的第一、第二图像采集装置,两图像采集装置适于将采集的控制线路板的图像数据发送至上位机,以对控制线路板进行检测。

[0035] 具体的,所述第一、第二图像采集装置由一控制模块控制,并通过该控制模块将图像数据发送至上位机;

[0036] 所述第一、第二图像采集装置沿电路板输送机构前、后设置且结构相同,即包括:两摄像头101、套设于电路板输送机构2的环形导轨102;其中两摄像头适于沿环形导轨102绕电路板输送机构2传输的控制线路板3转动,以调整拍摄姿态。

[0037] 并且,第一图像采集装置1a适于跟随控制线路板移动拍摄(如箭头所示),所述第二图像采集装置1b固定设置,且等待与第一图像采集装置靠近后组合协同拍摄(见图1中虚线表示的第一图像采集装置1a与实线表示的第二图像采集装置1b);当上位机通过第一图像采集装置初判控制线路板某处存在瑕疵时,对该瑕疵所拍摄角度进行标定;所述第一、第二图像采集装置协同拍摄时,根据标定的拍摄角度调整各自摄像头的拍摄角度,使四个摄像头同时获得该瑕疵部位四个方位的清晰图像。

[0038] 其中,瑕疵的含义是焊接过程中出现虚焊或者漏焊点,或者元件发生破损。

[0039] 可选的,所述电路板输送机构2包括:左右对称设置的传输轮201,且左、右传输轮201支撑控制线路板3的两翼,以露出控制线路板3的下表面。

[0040] 在检测时,两摄像头适于分别沿环形导轨102的上半周、下半周移动拍摄,以获取控制线路板3的上、下表面的图像影像,并发送至控制模块;以及当检测出控制线路板3的任一面中某一部分出现瑕疵时,控制模块控制电路板输送机构2停止控制线路板3传输,两摄像头沿环形导轨102移动至该瑕疵对应半周,通过两摄像头同时采集该瑕疵的图像影像,以对该图像影像的瑕疵进行精确识别。所述摄像头的移动方向如图2中箭头所示。

[0041] 本图像采集装置1能够对控制线路板3的上、下表面同时进行检测,提高检测效率。

[0042] 如图3和图4所示,所述环形导轨102与电路板输送机构2的两侧连接处设有翻转机构,该翻转机构适于控制环形导轨102沿控制线路板3的传输方向向前或向后翻转一定角度,以拍摄控制线路板3前、后侧的图像影像;以及所述翻转机构由控制模块控制。

[0043] 其中,环形导轨102翻转后与电路板输送机构2的夹角例如但不限于 30° 。

[0044] 所述翻转机构例如但不限于采用翻转电机11或者翻转气缸。

[0045] 本实施例以翻转电机11为例,所述翻转机构包括:翻转电机11,该翻转电机11的转轴端设有凹形支架12,该凹形支架12的两前端与环形导轨102中凹槽开口相对设置;以及所述翻转电机11由控制模块控制。

[0046] 为了实现摄像头在弧形导轨内移动,且作为其一种可选的实施方式,所述环形导轨102内设有摄像头移动装置;所述摄像头移动装置包括:摄像头放置架103,该摄像头放置架103的后端设有摄像头驱动电机104,所述环形导轨102开设有凹槽,所述摄像头放置架103在该凹槽内移动,所述摄像头驱动电机104适于带动两主驱动轮105在凹槽内滚动;所述凹槽的底部两侧设有主驱动轮嵌入位106,以及所述摄像头放置架103的两侧分别设有从动轮组,且凹槽的内侧壁的中部设有从动轮嵌入位108;所述主驱动轮嵌入位106内设置有正、负导电电极,且通过主驱动轮上的导电环将电能传输至摄像头驱动电机104,进一步,还实

现摄像头驱动电机104、摄像头及相应控制电路供电,所述摄像头驱动电机104由控制模块。主驱动轮嵌入位106和从动轮嵌入位108实际为沿凹槽的两内侧壁对称开设的凹槽。

[0047] 具体的,所述控制模块包括处理器(例如但不限于采用STM32F407ZET6、i.MX6Q Cortex-A9),与该处理器模块相连的电机驱动模块,并通过串口或者USB口与上位机相连,以实现图像信号传输及接收控制模块发送的摄像头驱动电机104的控制信号。

[0048] 所述电路板输送机构2的两侧设有用于驱动第一图像采集装置1作水平移动的水平移动机构4;其中所述水平移动机构4由控制模块控制。

[0049] 所述水平移动机构4例如但不限于采用直线导轨401,且该直线导轨401上设有两滑块402,且该两滑块402由控制模块通过气缸控制作水平运动,所述滑块402适于连接翻转机构。

[0050] 进一步,通过四个摄像头汇聚后同时采集该瑕疵的图像影像,能够对该瑕疵部位的图像影像进行精确采集,判断准确性高。

[0051] 位于第二图像采集装置的后侧还设有由控制模块控制的标示机构;所述标示机构包括:适于沿X轴、Y轴和Z轴移动的机械臂,该机械臂前端设有喷涂装置;所述控制模块适于控制标示机构对上位机确认的瑕疵部位进行喷涂;以及还控制拾取机构将瑕疵控制线路板进行拾取。

[0052] 具体的拾取机构为一带有夹爪的机械臂。

[0053] 如图2至图5所示,所述无刷直流电机控制线路板在线检测识别方法包括如下步骤:

[0054] 步骤S1,识别瑕疵部位;

[0055] 步骤S2,对瑕疵部位进行标示;以及

[0056] 步骤S3,对瑕疵控制线路板进行拾取。

[0057] 具体的,如实施例1所示,所述检测系统包括:安装于电路板输送机构处的第一、第二图像采集装置,各图像采集装置采集的控制线路板的图像数据发送至上位机,以对控制线路板进行检测;以及所述第一、第二图像采集装置由一控制模块控制,并通过该控制模块将图像数据发送至上位机;所述第一、第二图像采集装置沿电路板输送机构前、后设置且结构相同,即包括:两摄像头、套设于电路板输送机构的环形导轨;其中两摄像头适于沿环形导轨绕电路板输送机构传输的控制线路板转动,以调整拍摄姿态;

[0058] 所述步骤S1中识别瑕疵部位的方法包括:

[0059] 所述第一图像采集装置跟随控制线路板移动拍摄,所述第二图像采集装置固定设置,且等待与第一图像采集装置后组合协同拍摄;当上位机通过第一图像采集装置初判控制线路板存在瑕疵时,对该瑕疵所拍摄角度进行标定;所述第一、第二图像采集装置协同拍摄时,根据标定的拍摄角度调整各自摄像头,使四个摄像头获得瑕疵部位四个方位的清晰图像。

[0060] 所述电路板输送机构包括:左右对称设置的传输轮,且左、右传输轮支撑控制线路板的两翼,以露出控制线路板的下表面;检测时,两摄像头适于分别沿环形导轨的上半周、下半周移动拍摄,以获取控制线路板的上、下表面的图像影像,并发送至上位机;以及当检测出控制线路板的任一面上某一部分出现瑕疵时,两摄像头沿环形导轨移动至该瑕疵对应半周,通过两摄像头同时采集该瑕疵的图像影像。

[0061] 位于第二图像采集装置的后侧还设有由控制模块控制的标示机构;所述步骤S2中对瑕疵部位进行标示的方法包括:所述标示机构包括:适于沿X轴、Y轴和Z轴移动的机械臂,该机械臂前端设有喷涂装置;所述控制模块适于控制标示机构对上位机确认的瑕疵部位进行喷涂;以及

[0062] 步骤S3中对瑕疵控制线路板进行拾取的方法包括:所述控制模块还控制拾取机构将瑕疵控制线路板进行拾取。

[0063] 所述上位机通过图像识别出瑕疵,适于通过现有技术中相关图像识别处理方法来实现,这里不再对图像识别方法进行赘述。具体见作者李俊超于2011年6月4日公开的研究论文“基于机器视觉的PCB板特性图像的检测”,对图像识别方法进行了详细阐述。

[0064] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

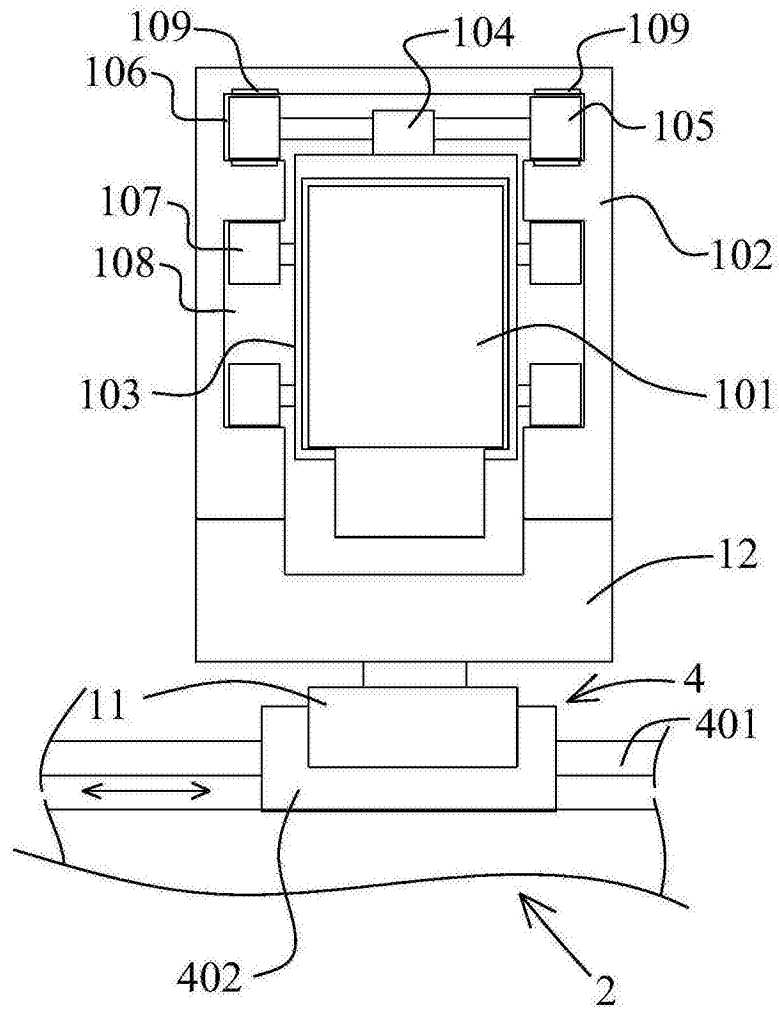


图3

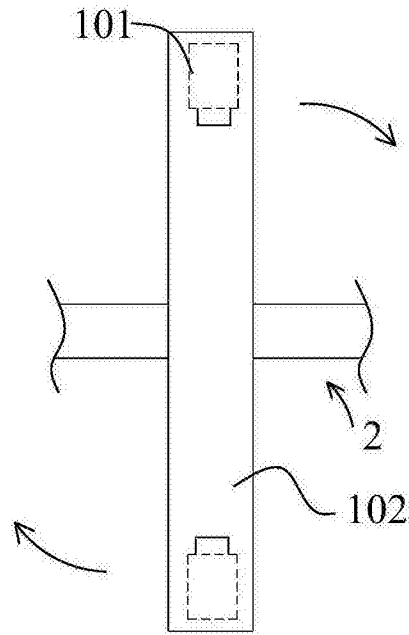


图4

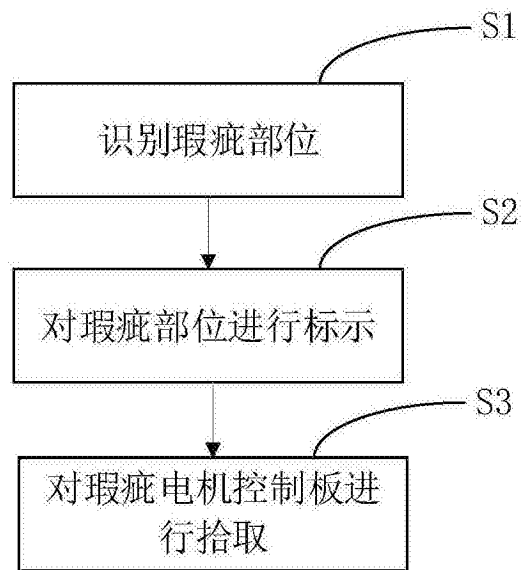


图5