



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103231162 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310133509. 9

(22) 申请日 2013. 04. 17

(71) 申请人 柳州市自动化科学研究所

地址 545001 广西壮族自治区柳州市广雅路
北二巷 10 号

(72) 发明人 刘文烽 邢印强 谭仲海 陶遇春

(74) 专利代理机构 柳州市集智专利商标事务所

45102

代理人 陈希

(51) Int. Cl.

B23K 9/32 (2006. 01)

B25J 19/04 (2006. 01)

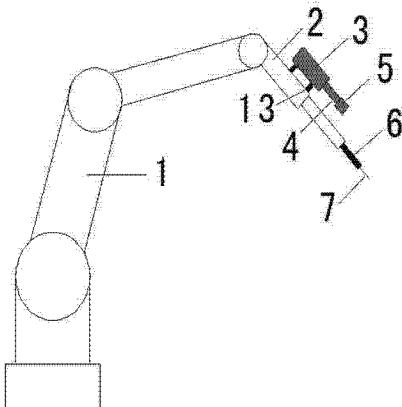
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

机器人焊接质量视觉检测装置及其检测方法

(57) 摘要

一种机器人焊接质量视觉检测装置及其检测方法。其特点是视觉枪连接于焊接臂上跟随焊枪头运动，对焊接点进行观测并将扫描的图片信息传送到视觉系统；视觉系统将接收的图片信息与标准配方数据进行比对，对焊接前焊件拼接误差、焊接后的焊点质量及焊接过程进行实时检测和判断；其方法步骤包括建立拼接误差检测标准配方数据、建立焊接后的焊点标准配方、建立焊接过程检测标准配方的数据，获取各点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息、焊接后的焊点图片信息、焊接过程图片信息与标准配方数据进行比较。其优点是实现焊接质量的实时检测与闭环反馈控制，检测装置直接配合机器人安装，不需要设计和安装额外的伺服随动装置，节省了大量的辅助设备投入。



1. 一种机器人焊接质量视觉检测装置,包括连接于机器人(1)焊接臂(2)上的焊枪头(6)、视觉枪(4)及视觉系统,其特征在于:所述的视觉枪(4)连接于焊接臂(2)上跟随焊枪头(6)运动,对焊接点进行观测并将扫描的图片信息传送到视觉系统;所述的视觉系统将接收的图片信息与标准配方数据进行比对,对焊接前焊件拼接误差、焊接后的焊点质量及焊接过程进行实时检测和判断。

2. 根据权利要求1所述的机器人焊接质量视觉检测装置,其特征在于:所述的视觉枪(4)是采用可调节支撑件(13)连接于焊接臂(2)。

3. 用于权利要求1所述检测装置的检测方法,其特征在于:包括步骤:

(1)、建立拼接误差检测标准配方数据步骤:按照焊件设计要求拼接好样件,按样件拼接取得的图片信息设定为拼接误差检测标准配方数据;

(2)、建立焊接后的焊点标准配方数据:按照设计要求焊接好样件,按焊好样件的焊点取得的图片信息设定为焊接后的焊点标准配方数据;

(3)、建立焊接过程检测标准配方数据:按照设计要求对标准样件焊接过程取得的图片信息设定为焊接过程检测标准配方数据;

(4)、获取焊接过程的三种图片信息步骤:通过视觉枪获取各点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息、焊接后的焊点图片信息、焊接过程图片信息;

(5)、判断焊接效果比对步骤:将视觉枪获取的:点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息与拼接误差检测标准配方数据进行比对、焊接后的焊点图片信息与焊接后的焊点标准配方数据进行比对、焊接过程图片信息与焊接过程检测标准配方数据进行比对,由视觉系统进行焊接效果判断。

4. 根据权利要求3所述的检测方法,其特征在于:拼接误差检测标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息,与之对应的点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息采用全景或者分段模式取得。

5. 根据权利要求3所述的检测方法,其特征在于:焊接后的焊点标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息,与之对应的焊接后的焊点图片信息采用全景或者分段模式取得。

6. 根据权利要求3所述的检测方法,其特征在于:焊接过程检测标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息,与之对应的焊接过程图片信息采用全景或者分段模式取得。

机器人焊接质量视觉检测装置及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明是涉及焊接质量检测技术领域,特别是涉及一种机器人焊接质量视觉检测装置及其检测方法。

背景技术

[0002] 电弧焊接是工业生产的重要工艺手段,焊接质量检测是焊接工艺过程的重要工艺环节。目前环节质量检测方法主要有:破坏性检测,包括力学性能检测、化学分析检测、金相检测;非破坏性检测,包括外观检测、射线探伤检测、超声波探伤检测、磁力探伤检测等。这些检测方法都是在焊接完成之后进行检测。

[0003] 现代工业生产对焊接效率有很高的要求,自动化焊接是当今工业自动化的重要组成部分,而焊接过程中的实时质量检测与控制则是技术重点和难点。焊接在线实时检测就是边焊接边检测,发现有质量问题,可立即采取相应措施。实时在线检测采用的传感器有超声波传感器、温度场传感器、电弧传感器及视觉传感器等,其中视觉传感器所获得的信息量大,结合计算机视觉和图像处理的最新技术成果,大大增强了自动化焊接机器人的外部适应能力,其研究和发展最引人注目。视觉传感器直接测量焊接熔池,获得的数字图像表象直观,信息丰富,且数字化的图像数据可以实时传输到计算机高速内存中,进行实时图像处理,提取焊接熔池的特征信息,并据此作出在线实时判决,从而实现焊接质量的实时检测与闭环反馈控制。

[0004] 但是,现有技术在采用机器人进行焊接时,通常是将视觉传感器安装在一个由伺服机构控制的随动机构上,对焊接质量进行检测,需大量的辅助设备投入。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是提供一种不需要设计和安装额外的伺服随动装置,节省了大量的辅助设备投入的机器人焊接质量视觉检测装置及其检测方法。

[0006] 本发明的解决方案是这样的:

一种机器人焊接质量视觉检测装置,包括连接于机器人焊接臂上的焊枪头、视觉枪及视觉系统,所述的视觉枪连接于焊接臂上跟随焊枪头运动,对焊接点进行观测并将扫描的图片信息传送到视觉系统;所述的视觉系统将接收的图片信息与标准配方数据进行比对,对焊接前焊件拼接误差、焊接后的焊点质量及焊接过程进行实时检测和判断。

[0007] 更具体的技术方案还包括:所述的视觉枪是采用可调节支撑件连接于焊接臂。

[0008] 一种机器人焊接质量视觉检测的方法,包括步骤:

(1)、建立拼接误差检测标准配方数据步骤:按照焊件设计要求拼接好样件,按样件拼接取得的图片信息设定为拼接误差检测标准配方数据;

(2)、建立焊接后的焊点标准配方数据:按照设计要求焊接好样件,按焊好样件的焊点取得的图片信息设定为焊接后的焊点标准配方数据;

(3)、建立焊接过程检测标准配方数据:按照设计要求对标准样件焊接过程取得的图片

信息设定为焊接过程检测标准配方数据；

(4)、获取焊接过程的三种图片信息步骤：通过视觉枪获取各点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息、焊接后的焊点图片信息、焊接过程图片信息；

(5)、判断焊接效果比对步骤：将视觉枪获取的：点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息与拼接误差检测标准配方数据进行比对、焊接后的焊点图片信息与焊接后的焊点标准配方数据进行比对、焊接过程图片信息与焊接过程检测标准配方数据进行比对，由视觉系统进行焊接效果判断。

[0009] 更具体的方法还包括：拼接误差检测标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息，与之对应的点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息采用全景或者分段模式取得。

[0010] 进一步的：焊接后的焊点标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息，与之对应的焊接后的焊点图片信息采用全景或者分段模式取得。

[0011] 进一步的：焊接过程检测标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息，与之对应的焊接过程图片信息采用全景或者分段模式取得。

[0012] 本发明的优点是获得的数字图像表象直观，信息丰富，且数字化的图像数据可以实时传输到计算机高速内存中，进行实时图像处理，提取焊接熔池的特征信息，并据此作出在线实时判决，从而实现焊接质量的实时检测与闭环反馈控制，检测装置直接配合机器人安装，不需要设计和安装额外的伺服随动装置，节省了大量的辅助设备投入。

附图说明

[0013] 附图是本发明的实施例。

[0014] 图1是本发明的结构示意图。

[0015] 图2是本发明进行各点焊前轨迹及焊件拼接误差检测示意图。

[0016] 图3是本发明进行各点焊接后的焊点检测示意图。

[0017] 图4是本发明进行各点焊接过程中实时检测。

具体实施方式

[0018] 如图1所示，本发明的一种机器人焊接质量视觉检测装置，包括连接于机器人1焊接臂2上的焊枪头6、视觉枪4及视觉系统，所述的视觉枪4连接于焊接臂2上跟随焊枪头6运动，对焊接点进行观测并将扫描的图片信息传送到视觉系统；所述的视觉系统将接收的图片信息与标准配方数据进行比对，对焊接前焊件拼接误差、焊接后的焊点质量及焊接过程进行实时检测和判断。

[0019] 所述的视觉枪4是采用可调节支撑件13连接于焊接臂2。

[0020] 本发明的一种机器人焊接质量视觉检测的方法，包括步骤：

1、建立拼接误差检测标准配方数据步骤：按照焊件设计要求拼接好样件，按样件拼接取得的图片信息设定为拼接误差检测标准配方数据；

2、建立焊接后的焊点标准配方数据步骤：按照设计要求焊接好样件，按焊好样件的焊点取得的图片信息设定为焊接后的焊点标准配方数据；

3、建立焊接过程检测标准配方数据步骤：按照设计要求对标准样件焊接过程取得的图片信息设定为焊接过程检测标准配方数据；

4、将建议的拼接误差检测标准配方数据、焊接后的焊点标准配方数据、焊接过程检测标准配方数据存储于系统数据库，并生成配方，自动焊接前只需选择配方即可。焊前、焊中、焊后进行实时视觉扫描，所得的扫描图片信息与标准配方数据进行比对，判断是否达到要求，并对扫描结果进行数据记录并显示。

[0021] 5、获取焊接过程的三种图片信息步骤：通过视觉枪获取各点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息、焊接后的焊点图片信息、焊接过程图片信息；

6、判断焊接效果比对步骤：将视觉枪获取的：

点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息与拼接误差检测标准配方数据进行比对，扫描各点焊接件拼接的焊缝轨迹、焊缝大小、焊接件缺陷程度等，扫描数据与标准配方数据库进行图像算法比对，并对机器人发出焊接调整指令；

焊接后的焊点图片信息与焊接后的焊点标准配方数据进行比对，扫描各点焊接过程中的焊点起弧、收弧、熔池形状等情况，扫描数据与标准配方数据库进行图像算法比对，并对机器人发出焊接调整指令；

焊接过程图片信息与焊接过程检测标准配方数据进行比对，扫描各点焊接过完成后的焊点的形状、焊接缝等情况，扫描数据与标准配方数据库进行图像算法比对，并对机器人发出复焊调整指令。

[0022] 拼接误差检测标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息，与之对应的点焊前轨迹及焊件拼接误差图片信息采用全景或者分段模式取得。

[0023] 焊接后的焊点标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息，与之对应的焊接后的焊点图片信息采用全景或者分段模式取得。

[0024] 焊接过程检测标准配方数据采用全景或者分段的模式建立图片信息，与之对应的焊接过程图片信息采用全景或者分段模式取得。

[0025] 本发明的具体实施例为：

本发明的主体为焊接机器人系统，辅体为视觉检测系统。装置主要由视觉仪3、视觉枪4、滤光罩5、可调节支撑件13组成。视觉检测系统安装于焊接机器人机器臂上，即焊枪臂2与视觉仪3及视觉枪头4相结合，如图1。根据检测要求的不同可以调节视觉枪头4的位置及检测角度。此装置可实现三种检测要求：

(1)、各点焊前轨迹及焊件拼接误差检测，如图2，在焊接前，视觉枪头4先对要焊接的焊接件10和11拼接形成的焊缝轨迹9进行视觉扫描，所得的扫描图片信息与存储在视觉系统中的已有标准配方数据进行比对，判断拼接误差是否达到要求，如果轨迹较长，可以分段扫描比对。

[0026] (2)、各点焊接后的焊点检测，如图3，在焊接完成后，机器焊枪头7抬起到一定高度和角度，对已焊接点8进行视觉扫描，所得的扫描图片信息与存储在视觉系统中的已有标准配方数据进行比对，判断焊接效果的好坏；如果焊接点8较长，可以分段扫描比对。

[0027] (3)、各点焊接过程中实时检测，如图4，视觉枪头4配备滤光罩5，过滤干扰光源，分阶段实时对焊接点8进行视觉扫描，所得的扫描图片信息与存储在视觉系统中的已有标准配方数据进行比对，判断焊接效果的好坏。

[0028] 以上装置的结构特点为：检测装置直接配合机器人安装，不需要设计和安装额外的伺服随动装置，节省了大量的辅助设备投入。缺点是对于伸枪回旋空间较小的焊点有一

定限制,不利于焊枪的高速移动。

[0029] 采用的视觉枪可调节支撑件可根据需要调节扫描角度,方便应对多种复杂焊接工艺要求。

[0030] 机器人焊接系统与视觉系统可独立工作,也可协调工作,独立工作时,机器人按焊接程序工作,不受视觉系统的限制,而视觉系统扫描和数据对比结果自动记录和备份,只作为焊接质量参考,不对焊接过程产生影响;协调工作时,机器人根据视觉系统扫描的数据对比结果进行自动调整或复焊,相互间协调工作。

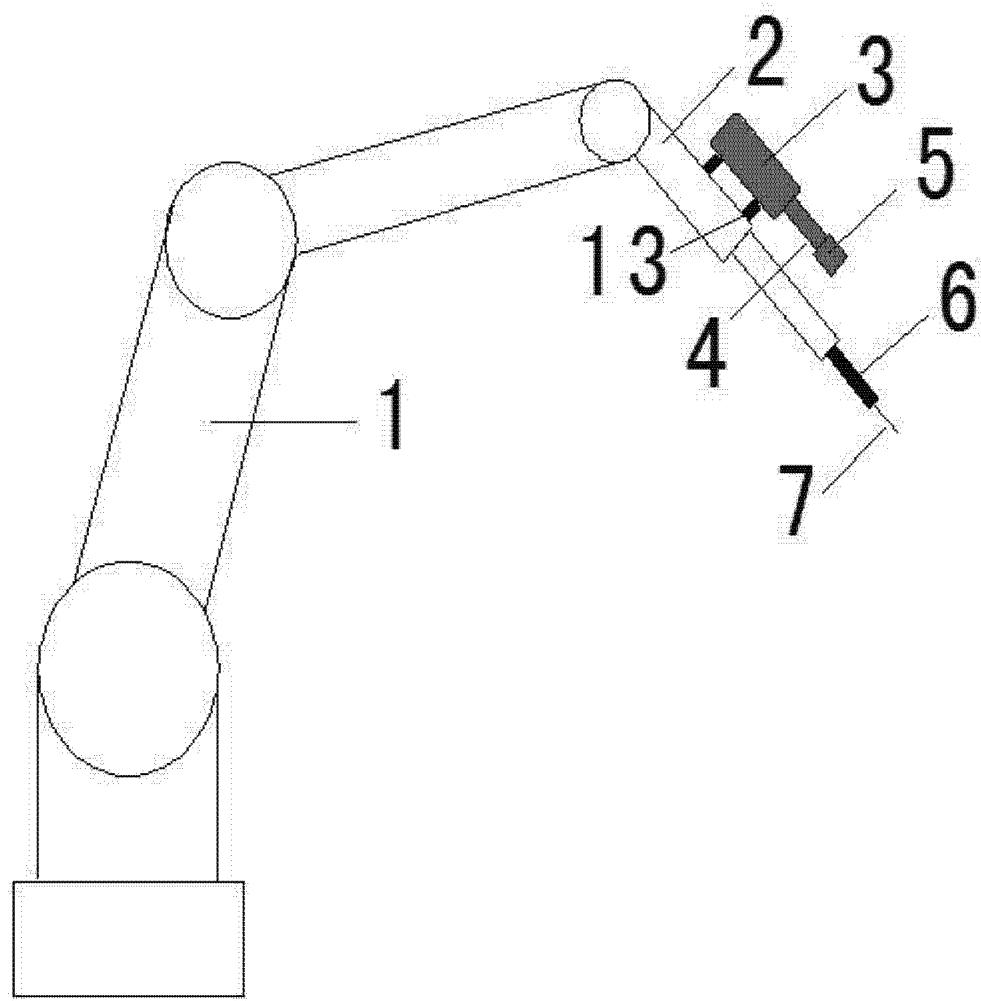


图 1

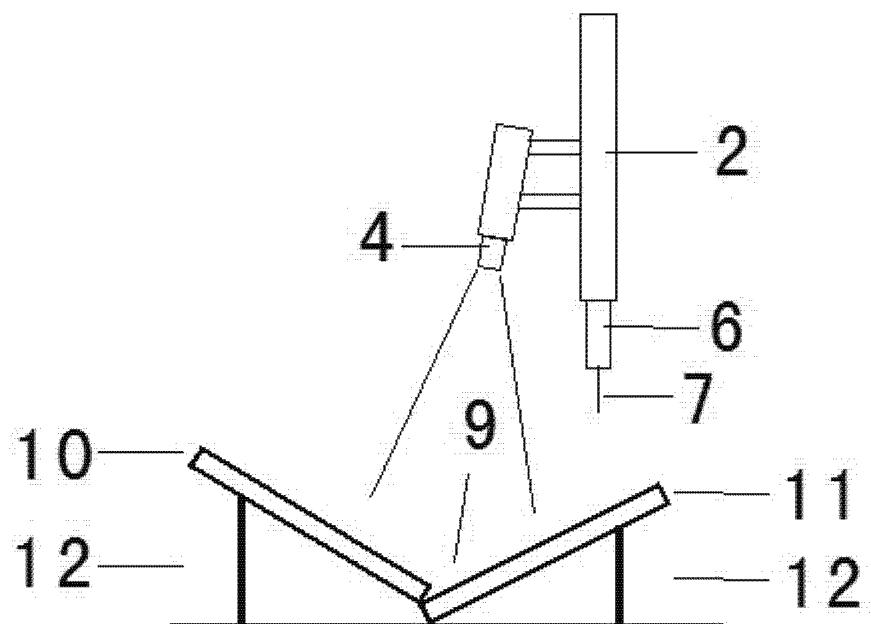


图 2

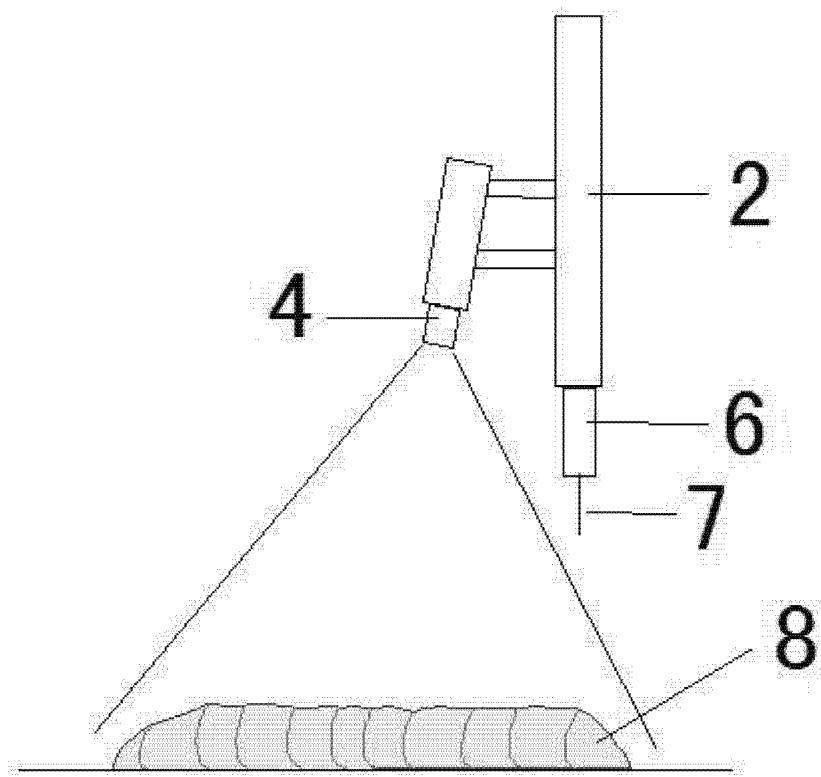


图 3

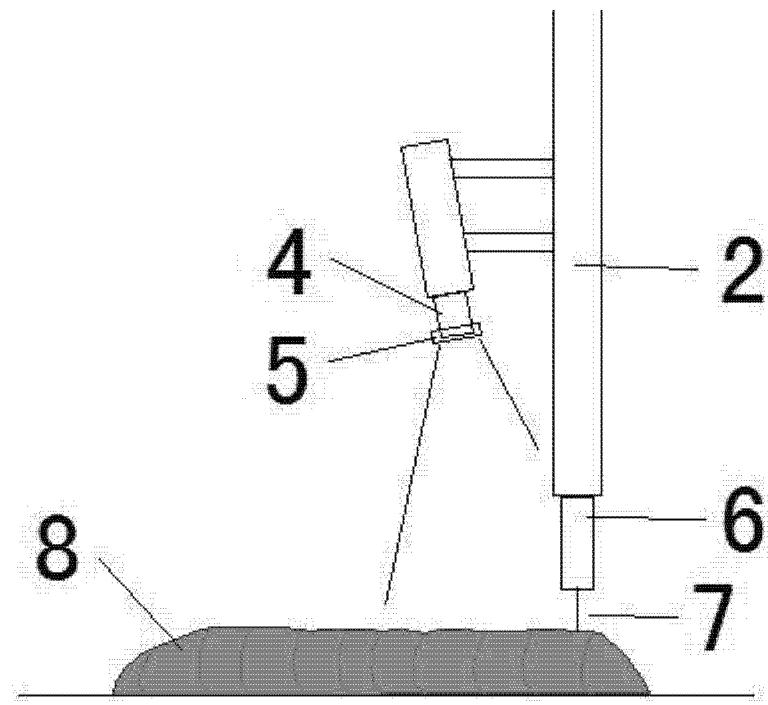


图 4