



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102922114 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201210380905. 7

CN 101391341 A, 2009. 03. 25,

(22) 申请日 2012. 10. 09

CN 101655705 A, 2010. 02. 24,

(73) 专利权人 上海工程技术大学

审查员 路志芳

地址 200336 上海市长宁区仙霞路 350 号

(72) 发明人 何建萍 房加强 王付鑫 任磊磊
黄晨

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有
限公司 31227

代理人 吴瑾瑜

(51) Int. Cl.

B23K 10/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101961819 A, 2011. 02. 02,

EP 1053817 A2, 2000. 11. 22,

EP 1197289 A1, 2002. 04. 17,

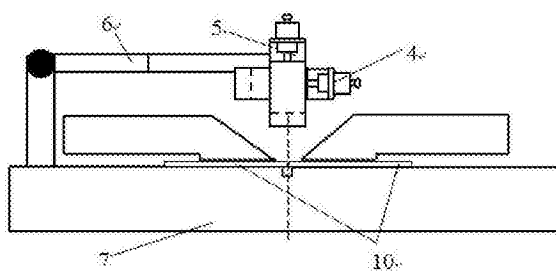
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统

(57) 摘要

本发明涉及一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统,包括扩展接口板(2)、步进电机驱动板(3)、第一电控平移台(4)、第二电控平移台(5)、工装行走机构(6)、工装装卡平台(7),其特点还包括固定在焊枪(9)上的BOA智能相机(8)、安装在扩展接口板(2)上的DSP处理器(1);扩展接口板(2)给BOA智能相机(8)、DSP处理器(1)、第一电控平移台(4)和第二电控平移台(5)、步进电机驱动板(3)提供电源;焊枪(9)固定在第二电控平移台(5)上,第一电控平移台(4)和第二电控平移台(5)交叉垂直组装。该系统实现对超薄、超细结构件的微束等离子弧焊的高质量焊接,高精度的控制,工作稳定可靠。



1. 一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统,包括扩展接口板(2)、步进电机驱动板(3)、第一电控平移台(4)和第二电控平移台(5)、工装行走机构(6)及工装装卡平台(7),其特征在于,还包括固定在焊枪(9)上的BOA智能相机(8)和安装在扩展接口板(2)上的DSP处理器(1);

所述BOA智能相机(8)内设分别负责优化算法、管理应用、管理图像传感器功能的,结合内嵌图形化图像处理软件iNspectExpress一并完成对超薄、超细精密结构件焊缝图像信息的采集和处理以及实现与DSP处理器(1)异步串口通讯的数字信号处理器、中央处理器和现场可编程门阵列三个处理器;

所述BOA智能相机(8)的串口引脚RX、TX经LAMP线与DSP处理器(1)异步串口通讯连接,DSP处理器(1)经I/O PWR线与BOA智能相机进行高低电平的输入输出;

所述BOA智能相机(8)采用M1280,分辨率为 1280×960 ,像元大小为 $3.7\mu\text{m}$;

所述BOA智能相机(8)在工作时与电脑主机断开LAN口连接,独立运行;

所述DSP处理器(1)采用DSP控制芯片TMS320DSPF2812最小系统板。

2. 如权利要求1所述的一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统,其特征在于,所述扩展接口板(2)外接电源,经过相应的变压后分别给BOA智能相机(8)、DSP处理器(1)、第一电控平移台(4)和第二电控平移台(5)、步进电机驱动板(3)供电;DSP处理器(1)安装在所述扩展接口板(2)上;BOA智能相机(8)和DSP处理器(1)间的模拟信号和数据通讯以及DSP处理器(1)给步进电机驱动板(3)的脉冲都通过所述扩展接口板(2)的光电隔离模块。

3. 如权利要求1所述的一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统,其特征在于,所述步进电机驱动板(3)一端经扩展接口板(2)与DSP处理器(1)连接,另一端与第一电控平移台(4)和第二电控平移台(5)连接;

所述步进电机驱动板(3)设置有能够实现电控平移台更高精度调整的细分电路。

4. 如权利要求1所述的一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统,其特征在于,所述精细跟踪的对象为超薄、超细精密结构件,超薄、超细精密结构件的尺寸小于等于 0.1mm ,无间隙高精度装配时其对接间隙尺寸在 $28 \sim 86\mu\text{m}$,其跟踪精度为 $5\mu\text{m}$ 。

一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统

技术领域

[0001] 本发明涉及精细焊缝跟踪系统技术领域,具体指一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统。

背景技术

[0002] 当今,在焊缝自动化跟踪技术中,带有视觉传感技术的焊缝跟踪系统是研究重点和热点。带有视觉传感技术的焊缝跟踪系统就是通过视觉传感器将焊缝的实时情况成像后,经相应的图像处理将数据传给控制处理器,控制处理器经过信号处理后,通过闭环控制电路控制电机以调整焊枪位置对准焊缝中心,以实现高质量的焊接。整个焊缝自动化跟踪系统主要包括焊缝图像信息采集和处理部分、实时信号处理控制部分、反馈控制电路部分、动力传动部分。

[0003] 为了能够实现对任何焊缝在各种情况下的自动跟踪,这就要求跟踪系统具有较高的智能,也就是要关键解决以下几个问题:1、焊缝识别和焊缝图像信息提取;2、图像实时处理和及时反馈;3、实时控制系统;4、动力控制和精度调整。

[0004] 经对现有技术文献检索分析,发现现有的跟踪系统,全都或是对大尺寸钢板的焊缝进行跟踪,或是跟踪精度不高。孙乃文、丁培璠的“电子分布式焊缝跟踪方法和装置”(申请号86106386)中提出在电子束焊接的同时,使用两块相互轴对称的电子传感器制成的电子接收器接收在焊缝上方所产生的反射电子,根据反射电子的密度相对焊缝是否对称来判断电子束和焊缝是否对中,若不对称,加以调整直至对称,但该系统易受外界磁场和电场的影响,抗干扰能力差,导致跟踪有偏差。又,肖增文等人的“多结构光双目复合视觉跟踪方法及装置”(申请号:200910024758)提出用两台摄像机拍摄焊缝图像信息,经处理计算得出焊枪当前理想位置,得到与实际位置的差值,并由控制器转换成模拟信号或无线通信输出,控制焊枪纠偏电动机,实现焊缝自动跟踪的目的,该系统采用两台摄像机,虽然跟踪效果不错,但是有资源浪费之嫌,文中也没有提到该系统可以跟踪超薄细结构件,相关技术也未见其他技术文献披露。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足和缺失,提供一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统,通过BOA智能相机,能够实时识别和提取超薄细结构件(尺寸小于0.1mm)的焊缝图像信息;采用DSP处理器为控制中心,利用其强大数据处理能力和高运行速度来满足整个系统的实时性要求;通过步进电机驱动板控制和驱动高精度电控平移台,实现焊枪的高精度反馈控制调整,调整精度高达10um级。

[0006] 本发明技术方案如下:

[0007] 一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统,包括BOA智能相机、DSP处理器、第一电控平移台和第二电控平移台(两者均由步进电机+滚珠丝杆平移台组成)、扩展接口板、步进电机驱动板;扩展接口板外接电源,经过相应的变压后分别给BOA智能相机、DSP

处理器、第一电控平移台和第二电控平移台、步进电机驱动板供电；DSP处理器安装在扩展接口板上；焊枪固定在第二电控平移台的台面上，BOA智能相机固定安装在焊枪上；BOA智能相机，通过I/O PWR接口连接扩展接口板，通过LAMP接口经扩展接口板与DSP处理器相连，通过LAN接口与电脑主机相连，实现BOA智能相机各项参数的设置和建立图像处理 and 通讯方案，随后BOA智能相机即可与电脑主机断开LAN接口的连接；第一电控平移台和第二电控平移台固定在工装行走机构上；第一电控平移台和第二电控平移台通过导线连接步进电机驱动板，步进电机驱动板通过导线连接扩展接口板，接收DSP处理器的控制信号来驱动步进电机进而对焊枪进行对中调整。

附图说明

[0008] 图1为本发明一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统结构之一示意图；

[0009] 图2为本发明一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统结构之二示意图；

[0010] 图3为本发明一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统的控制电路连接框图。

[0011] 附图标记号说明

[0012] 1-DSP处理器2-扩展接口板3-步进电机驱动板4-第一电控平移台5-第二电控平移台6-工装行走机构7-工装装卡平台8-BOA智能相机9-焊枪10-超薄细结构件

具体实施方案

[0013] 以下结合附图和实施例对本发明作进一步描述

[0014] 本发明提出的一种超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统，采用DSP处理器1为控制中心，通过BOA智能相机8获取超薄细结构件焊缝图像信息，经处理后得到焊缝中心坐标，经LAMP接口异步串口通讯给DSP处理器1，DSP处理器1经过相应计算，输出脉冲给步进电机驱动板3，步进电机根据脉冲携带的偏向和偏距信息转动，带动焊枪9进行微调，使微束等离子弧对超薄细结构件10焊缝中心。所述DSP处理器1为TMS320DSPF2812最小系统板。

[0015] 根据现有工装系统的实际情况，BOA智能相机8安装在经过特定设计的6mm厚的胶木板上，6mm厚的胶木板经过一个特定设计的带环形类似“K”形的铝合金件固定在焊枪9上，焊枪9固定在第二电控平移台5上；BOA智能相机8采用M1280，分辨率为1280×960，像元大小为3.7um，完全能够对超薄细结构件焊缝清晰成像；BOA智能相机8在电脑上除了驱动程序无需安装任何图像处理软件，在设置时通过以太网LAN线与电脑主机相连，通过网络浏览器，启动内置iNspecExpress应用程序对BOA智能相机8进行快速设置和建立图像处理及通讯方案，完成后，BOA智能相机8即可与电脑主机断开LAN接口连接；DSP处理器1安装在扩展接口板2上，BOA智能相机8与DSP处理器1通过LAMP线经扩展接口板2相连，通过I/O PWR接口接收DSP处理器1发送过来的触发信号运行方案开始检测。BOA智能相8内置分别负责优化算法、管理应用、管理图像传感器功能的数字信号处理器、中央处理器和现场可编程门阵列三个处理器，可对其编程来实现所要的功能。

[0016] BOA智能相机8将超薄细结构件的焊缝图像信息处理得到的数据通过LAMP线异步串口通讯给DSP处理器1,DSP处理器1根据接收的BOA智能相机8反馈的数据,经过计算,输出控制步进电机的旋转方向和角度的脉冲信号经步进电机驱动板3控制步进电机旋转;步进电机控制驱动板3,不仅可完成一般驱动板的功能,还设计了细分电路,能够实现电控平移台更高精度的调整。

[0017] 扩展接口板2外接电源,经过相应的变压后分别给BOA智能相机8、DSP处理器1、第一电控平移台4和第二电控平移台5、步进电机驱动板3供电;BOA智能相机8和DSP处理器1间的模拟信号和数据通讯以及DSP处理器1给步进电机驱动板3的脉冲都通过扩展接口板2的光电隔离模块。

[0018] 第一电控平移台4和第二电控平移台5交叉垂直组装在一起,安装时要求第一电控平移台4和第二电控平移台5的底座平面与工装装卡平台7的工作台面垂直,可以实现X、Y二维方向的步进运动,能带动焊枪进行微调以对准超薄细焊件的焊缝中心。当第一电控平移台4和第二电控平移台5的水平中心负载相同时,两者任意一个水平放置或垂直放置都无所谓,都能满足系统负载的要求;但当第一电控平移台4和第二电控平移台5的水平中心负载和垂直中心负载不同时,假设第一电控平移台4的水平中心负载大于第二电控平移台5的水平中心负载,组装第一电控平移台4和第二电控平移台5的时候还要注意:组装时把水平中心负载大的第一电控平移台4的底座水平固定在工装行走机构6上,第二电控平移台5垂直固定在第一电控平移台4的台面上;焊枪9与第二电控平移台5的台面连接固定,BOA智能相机8固定在焊枪上,固定位置可调,保证BOA智能相机8在焊枪抬起和压下时成像清晰。该超薄细结构件的微束等离子弧焊精细跟踪系统选用的第一电控平移台4和第二电控平移台5为同一型号华维浩润A023,且第一电控平移台4和第二电控平移台5分别设置有两个极限位置开关。

[0019] 本发明创新性地实现了BOA智能相机8与DSP控制器1的实时任务分配和数据通讯。能很好地实现对超薄(0.1mm不锈钢薄板、0.05mm钛箔)、超细(0.2mm及以下丝径的丝网)无间隙高精度装配时其对接间隙尺寸在28~86 μm ,其跟踪精度为5 μm 结构件的高质量焊接,控制精度高,工作稳定可靠。

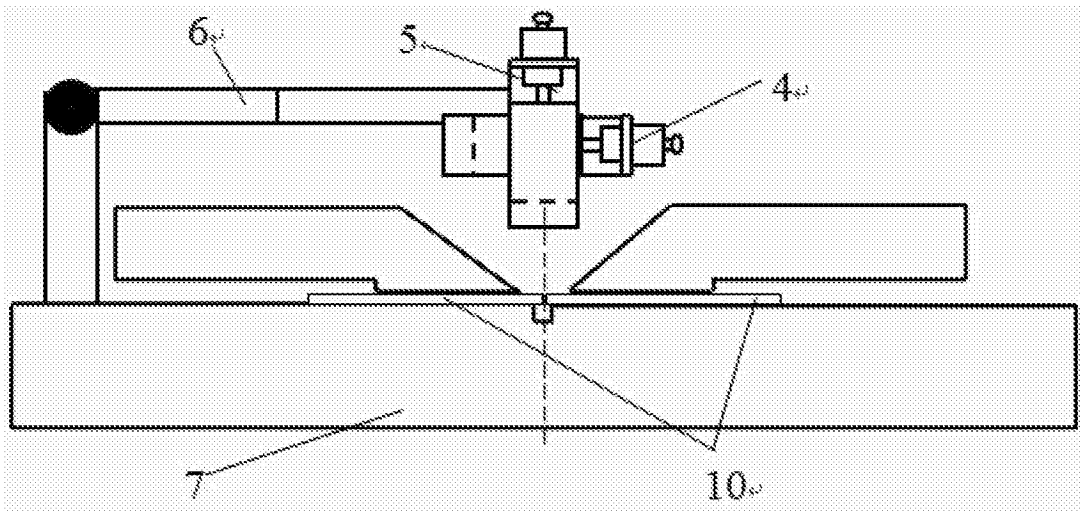


图1

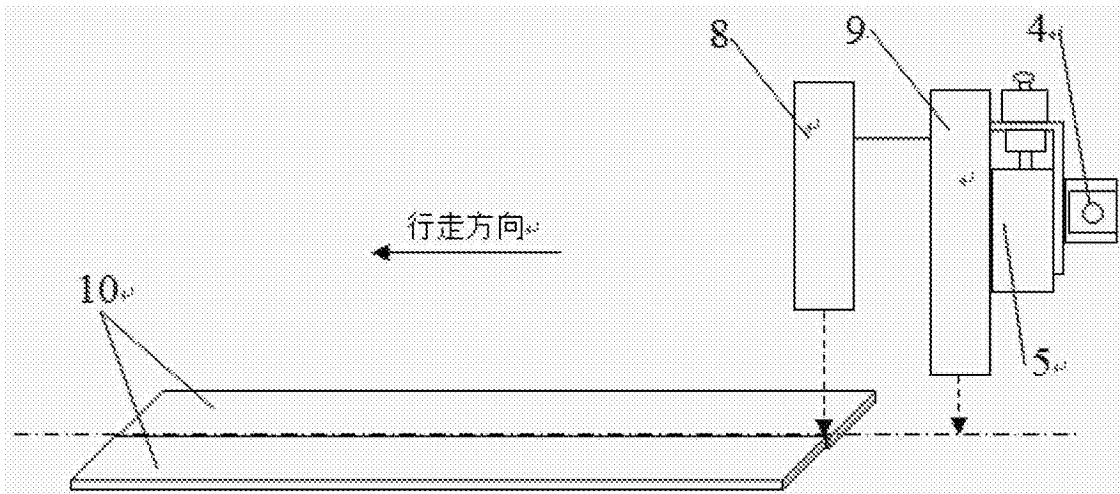


图2

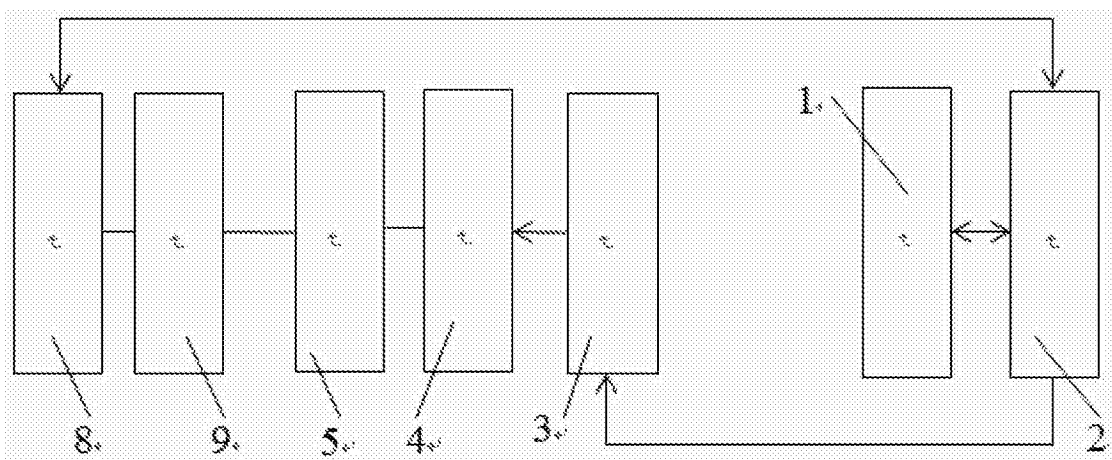


图3