



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105750774 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610301581.1

(22)申请日 2016.05.06

(71)申请人 烟台艾森信息技术股份有限公司
地址 264006 山东省烟台市莱山经济开发区蒲昌路1号

(72)发明人 梁少华 梁远放

(74)专利代理机构 北京爱普纳杰专利代理事务所(特殊普通合伙) 11419
代理人 何自刚

(51) Int. Cl.
B23K 37/00(2006.01)

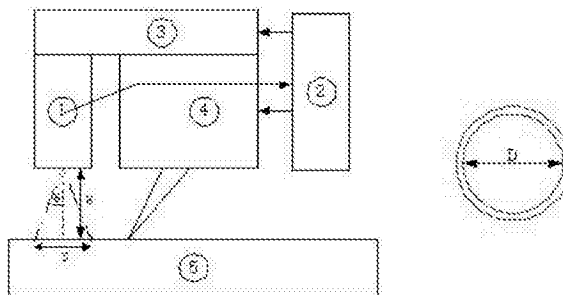
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

三维智能激光视觉跟踪焊接系统及其使用方法

(57)摘要

本申请公开了一种三维智能激光视觉跟踪焊接系统,其特征在于:包括:视觉传感器、行走单元和智能控制单元、焊机,所述视觉传感器采集的焊缝信息输出到智能控制单元,智能控制单元对该信息进行处理后分别给行走单元和焊机下达行走和焊接指令。本发明,达到了如下效果:(1)系统设计简单,实用性强,成本低;(2)解决了三维焊接视觉跟踪的技术难题;(3)应用广泛,该系统不仅可用于焊接领域,还可以用于导航、勘探等其他领域。(4)操作简单,使用方便,具有极大的市场推广价值。



1. 三维智能激光视觉跟踪焊接系统, 其特征在于: 包括: 视觉传感器、行走单元和智能控制单元、焊机,

所述视觉传感器采集的焊缝信息输出到智能控制单元, 智能控制单元对该信息进行处理后分别给行走单元和焊机下达行走和焊接指令。

2. 根据权利要求1所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统, 其特征在于, 所述视觉传感器, 包括: 激光器、高速摄像机, 所述激光器射出光线照射在焊件表面上, 高速摄像机对光环进行采样和处理, 通过光环的尺寸变化来确定焊件表面三维结构的高度及相对于传感器的角度。

3. 根据权利要求1所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统, 其特征在于, 所述智能控制单元, 包括: 学习模块, 所述学习模块, 焊缝进行预先扫描学习, 记录焊缝特征。

4. 一种用权利要求1所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的使用方法, 其特征在于包括如下步骤: (1) 视觉传感器采集的焊缝信息; (2) 把视觉传感器采集的焊缝信息输出到智能控制系统; (3) 智能控制系统对该信息进行处理后分别给行走系统和焊机下达行走和焊接指令。

5. 根据权利要求4所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的使用方法, 其特征在于, 所述步骤(1), 包括: 视觉传感器的激光器射出一束发散角为 θ 的圆环形光斑, 视觉传感器的高速摄像机对圆环形光斑进行采样和处理, 通过圆环形光斑的尺寸变化来确定焊件表面三维结构的高度及相对于传感器的角度。

6. 根据权利要求5所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的使用方法, 其特征在于, 所述步骤(1)中的圆环形光斑扫过焊件的焊缝时, 焊缝的缺损造成光环在传感器探头的成像的缺损, 对缺损点的计算处理就可以得到焊缝的坐标, 进而可实现对焊缝的图像跟踪。

7. 根据权利要求6所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的使用方法, 其特征在于, 所述步骤(1)中圆环形光斑扫过焊件的焊缝时, 旋转系统, 根据所述缺损位置变化, 实现对焊缝的图像跟踪。

8. 根据权利要求7所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的使用方法, 其特征在于, 所述步骤(2), 包括: 对焊缝进行预先扫描学习, 记录焊缝特征, 根据焊缝特征设定特定的程序来处理特定的焊接问题。

三维智能激光视觉跟踪焊接系统及使用方法

技术领域

[0001] 本发明及一种视觉跟踪系统,具体涉及一种三维智能激光视觉跟踪焊接系统及使用方法。

背景技术

[0002] 目前公知的激光视觉跟踪焊接系统主要有激光“直线”和点扫描跟踪系统两种方法。这种跟踪系统由传感器的激光头射出一束直线光斑,这种光斑在焊缝处呈现不连续图案,不连续点就是焊缝位置,由于这种“直线”的图像无法反映焊缝的突变,所以这种跟踪系统仅适用于焊缝曲线变化较小的特例。

[0003] 本视觉跟踪系统的圆环形光斑不但可以用于弧形、钝角突变及锐角突变等各种曲线的检测,而且可以检测到焊缝附近焊件的高度分布及环形光斑相对于焊接平面的角度。可以用于三维焊接。

发明内容

[0004] 本申请解决的主要问题是提供一种三维智能激光视觉跟踪焊接系统及使用方法,以解决无法实现的技术问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种三维智能激光视觉跟踪焊接系统,其特征在于:包括:视觉传感器、行走单元和智能控制单元、焊机,

[0006] 所述视觉传感器采集的焊缝信息输出到智能控制单元,智能控制单元对该信息进行处理后分别给行走单元和焊机下达行走和焊接指令。

[0007] 进一步地,所述视觉传感器,包括:激光器、高速摄像机,所述激光器射出光线照射在焊件表面上,高速摄像机对光环进行采样和处理,通过光环的尺寸变化来确定焊件表面三维结构的高度及相对于传感器的角度。

[0008] 进一步地,所述智能控制单元,包括:学习模块,所述学习模块,焊缝进行预先扫描学习,记录焊缝特征。

[0009] 本发明还提供了一种用权利要求1所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的使用方法,其特征在于包括如下步骤:(1)视觉传感器采集的焊缝信息;(2)把视觉传感器采集的焊缝信息输出到智能控制系统;(3)智能控制系统对该信息进行处理后分别给行走系统和焊机下达行走和焊接指令。

[0010] 进一步地,所述步骤(1),包括:视觉传感器的激光器射出一束发散角为 θ 的圆环形光斑,视觉传感器的高速摄像机对圆环形光斑进行采样和处理,通过圆环形光斑的尺寸变化来确定焊件表面三维结构的高度及相对于传感器的角度。

[0011] 进一步地,所述步骤(1)中的圆环形光斑扫过焊件的焊缝时,焊缝的缺损造成光环在传感器探头的成像的缺损,对缺损点的计算处理就可以得到焊缝的坐标,进而可实现对焊缝的图像跟踪。

[0012] 进一步地,所述步骤(1)中圆环形光斑扫过焊件的焊缝时,旋转系统,根据所述缺

损位置变化,实现对焊缝的图像跟踪。

[0013] 进一步地,所述步骤(2),包括:对焊缝进行预先扫描学习,记录焊缝特征,根据焊缝特征设定特定的程序来处理特定的焊接问题。

[0014] 在实际应用中,可以把焊枪的焊点设计在圆环形光斑的中心,并且把它作为旋转轴的旋转中心,以该中心作为坐标原点,可以简化坐标变换的数学计算和控制。在这种情况下,部分圆环形光斑会受遮挡,成为一个圆弧,而不是圆环,但不影响其工作原理和使用方法。

[0015] 与现有技术相比,本发明所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统及使用方法,达到了如下效果:

[0016] (1)系统设计简单,实用性强,成本低;

[0017] (2)解决了三维焊接视觉跟踪的技术难题;

[0018] (3)应用广泛,该系统不仅可用于焊接领域,还可以用于导航、勘探等其他领域。

[0019] (4)操作简单,使用方便,具有极大的市场推广价值。

附图说明

[0020] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0021] 图1是本发明实施例1所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的结构示意图。

[0022] 图2是本发明实施例2所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的结构示意图。

[0023] 图3为本发明实施例4系统获得焊缝信息时圆环形光斑的示意图。

具体实施方式

[0024] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接收的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决所述技术问题,基本达到所述技术效果。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式,然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的,并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0025] 以下结合附图对本申请作进一步详细说明,但不作为对本申请的限定。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1、图2所示为本实施例1提供的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的结构示意图,包括:包括:视觉传感器1、行走单元3和智能控制单元2、焊机4,

[0028] 所述视觉传感器1采集的焊缝信息输出到智能控制系统2,智能控制单元对该信息进行处理后分别给行走单元3和焊机4下达行走和焊接指令。达到准确地在焊件5上完成焊接目的。

[0029] 本实施例提供的三维智能激光视觉跟踪焊接系统系统设计简单,实用性强,成本低,尤其是解决了三维焊接视觉跟踪的技术难题。

[0030] 实施例2

[0031] 如图1、图2所示为本实施例1提供的三维智能激光视觉跟踪焊接系统的结构示意图,包括:包括:视觉传感器1、行走单元3和智能控制单元2、焊机4,

[0032] 所述视觉传感器1采集的焊缝信息输出到智能控制单元2,智能控制单元对该信息进行处理后分别给行走单元3和焊机4下达行走和焊接指令。

[0033] 视觉传感器1包括:激光器和高速摄像机。视觉传感器1的激光器射出一束发散角为 θ 的圆环形光斑,如果焊件5表面为平面而且这束光是垂直照射在焊件表面上(图1所示),由高速摄像机对圆环形光斑进行采样和处理,测得圆环形光斑直径D,则传感器1到焊件5表面的距离H可以由如下公式算出。

$$[0034] \quad H=D/[2\tan(\theta)]$$

[0035] 视觉传感器1的激光器射出一束发散角为 θ 的圆环形光斑,如果焊件5表面为平面而且这束光是以倾斜角照射在焊件表面上(如图2所示),测得圆环形光斑最小直径 D_1 和最大直径 D_2 (如图2所示),则倾斜角可以由如下公式算出。

$$[0036] \quad \cos(\phi)=(D_1/2D_2\cos^2(\theta)\{1+[1+(2D_2/D_1)^2\sin^2(\theta)/\cos^4(\theta)]^{1/2}\})$$

[0037] 视觉传感器1的高度和角度可以由圆环形光斑的尺寸决定,如果焊件5表面为三维结构,通过圆环形光斑的尺寸变化来确定如果焊件5表面三维结构的高度及相对于传感器1的角度。

[0038] 实施例3

[0039] 三维智能激光视觉跟踪焊接系统的使用方法,包括:(1)视觉传感器采集的焊缝信息,对于一个结构复杂的重复焊接问题,该系统可以启动学习功能,对焊缝进行预先扫描学习,获得该焊缝特征信息;(2)把视觉传感器采集的焊缝信息输出到智能控制系统,设定特定的程序来处理的焊接问题(可重复同一类的焊接控制)。(3)智能控制系统对该信息进行处理后分别给行走系统和焊机下达行走和焊接指令。

[0040] 实施例4

[0041] 如图3所示,为系统获得焊缝信息方法,当系统视觉传感器1投射在焊件5表面上的圆环形光斑扫过焊件5的焊缝时,焊缝的缺损造成圆环形光斑在传感器探头的成像的两处缺损(如图3(a)),对缺损点的计算处理就可以得到焊缝的坐标,进而可实现对焊缝的图像跟踪。当圆环形光斑扫描焊件的弧形焊缝时,圆环形光斑成像的缺损点在圆环形光斑的两侧移动相对连续缓慢,根据焊缝坐标的变化旋转整体系统的角度,可实现对焊缝的图像跟踪。当圆环形光斑扫描焊件的钝角突变焊缝时(如图3(b)),圆环形光斑成像的缺损点在圆环形光斑的前侧突然向一个方向连续移动,根据焊缝坐标的这一突然变化计算出在焊枪4到达突变点时旋转系统的角度,可实现对焊缝的图像跟踪。当圆环形光斑扫描焊件5的锐角突变焊缝时(如图3(c)),圆环形光斑成像的缺损点由圆环形光斑的两侧突然移到圆环形光斑的一侧,并且越走越近,根据焊缝坐标的这一突然变化计算出在焊枪4到达突变点时旋转系统的角度,可实现对焊缝的图像跟踪。当焊件5的两部分的高度不同(不在同一个平面内),对应的两部分圆环形光斑的大小会相应有所不同。高处的圆环曲率半径小,低处的圆环曲率半径大(如图3(d),左边低、右边高,如图3(e),左边高,右边低),具体高度可根据圆环的曲率半径计算出来。当圆环形光斑成像出现边缘被切掉一部分时,表面已扫描到焊件的边缘(如图3(f)),如果焊件边缘变化一个度角并需要继续焊接,焊接系统可翻转同样的

角度达到三维焊件跟踪。反转角度的控制可根据圆环形光斑的椭圆性来确定。

[0042] 在实际应用中,可以把焊枪的焊点设计在圆环形光斑的中心,并且把它作为旋转轴的旋转中心,以该中心作为坐标原点,可以简化坐标变换的数学计算和控制。在这种情况下,部分圆环形光斑会受遮挡,成为一个圆弧,而不是圆环,但不影响其工作原理和使用方法。

[0043] 与现有技术相比,上述实施例所述的三维智能激光视觉跟踪焊接系统系统及使用方法,达到了如下效果:

[0044] (1)系统设计简单,实用性强,成本低;

[0045] (2)解决了三维焊接视觉跟踪的技术难题;

[0046] (3)应用广泛,该系统不仅可用于焊接领域,还可以用于导航、勘探等其他领域。

[0047] (4)操作简单,使用方便,具有极大的市场推广价值。

[0048] 由于方法部分已经对本申请实施例进行了详细描述,这里对实施例中涉及的系统与方法对应部分的展开描述省略,不再赘述。对于系统中具体内容的描述可参考方法实施例的内容,这里不再具体限定。

[0049] 上述说明示出并描述了本申请的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本申请并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述申请构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本申请的精神和范围,则都应在本申请所附权利要求的保护范围内。

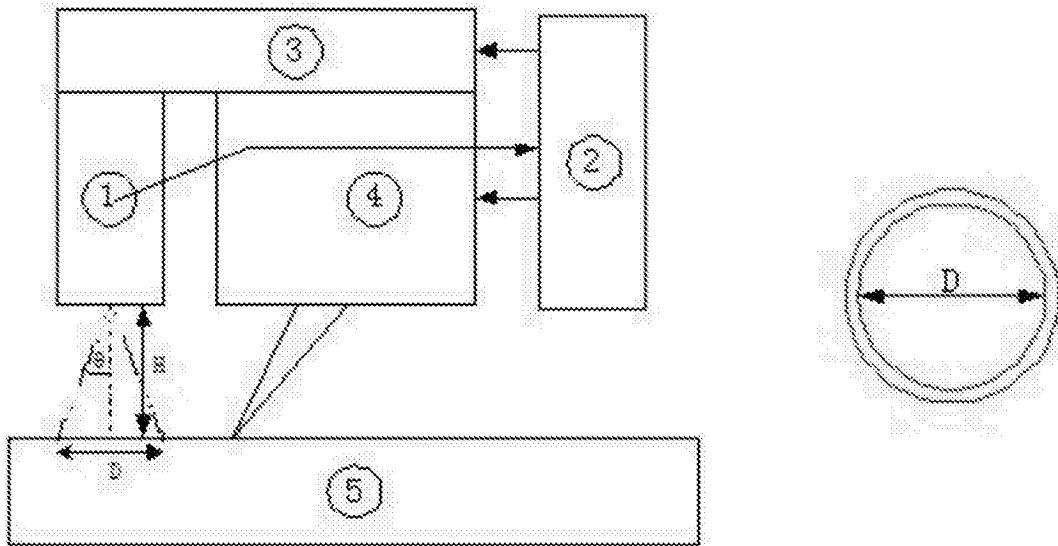


图1

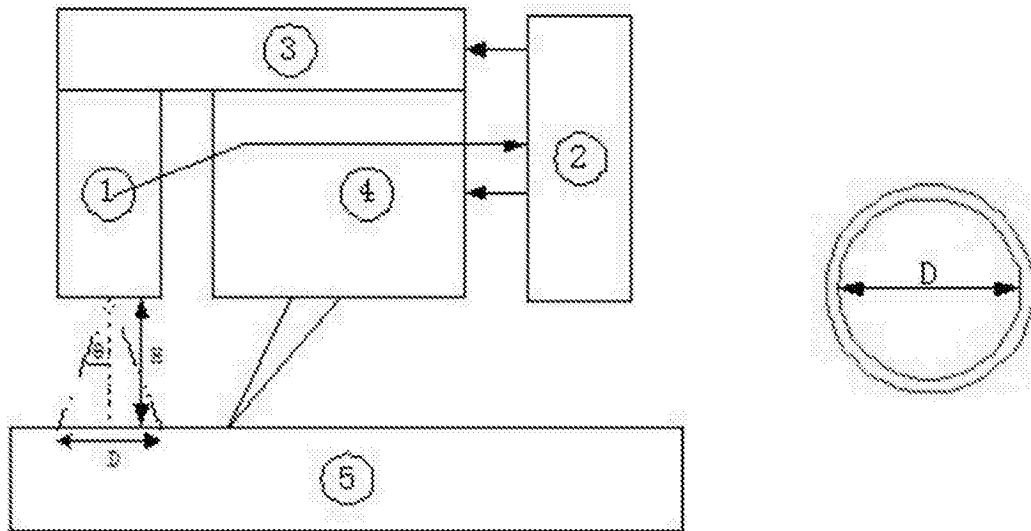


图2

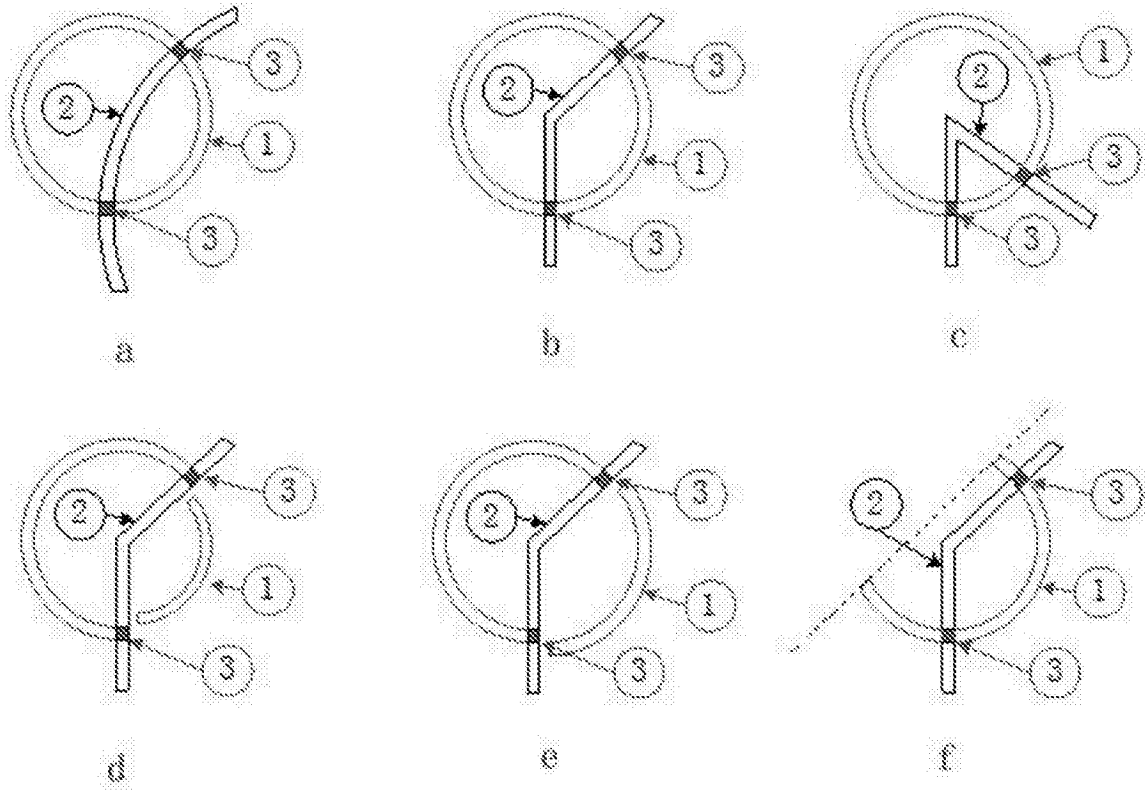


图3