



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103028852 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201210551794. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 12. 18

B23K 28/02(2006. 01)

(71) 申请人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111 号

申请人 南车青岛四方机车车辆股份有限公
司
唐山轨道客车有限责任公司

(72) 发明人 朱宗涛 李远星 李恒奎 龚明
孙帮成 丁叁叁 孟立春 李明高
马纪军 陈辉 苟国庆 刘艳
王晓敏 马传平

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 牟永林

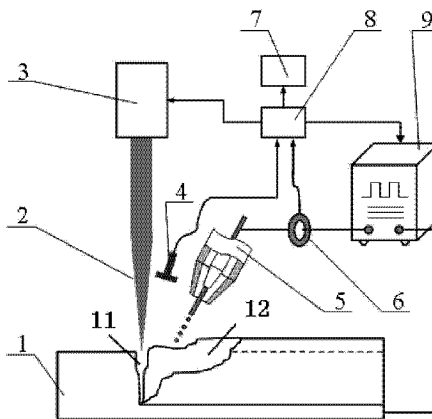
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

能在线报警的激光、电弧复合焊接装置

(57) 摘要

能在线报警的激光、电弧复合焊接装置, 本发明涉及一种激光、电弧复合焊接装置。实现了对激光-电弧复合焊接过程中激光输出异常或电弧熄灭的状况进行监控。它包括焊接电源、焊枪和激光器, 焊枪连接在焊接电源的一个输出电极上, 激光器的激光输出端照射在焊枪所产生的焊点处, 它还包括电流传感器、PLC 控制器、光学传感器和蜂鸣报警器, 电流传感器连接在焊枪与焊接电源之间以提取电流信号, 电流传感器的电流信号输出端连接 PLC 控制器的一个信号输入端, 光学传感器设置在工件的熔池上方以接收工件反射过来的激光信号, 光学传感器的信号输出端连接 PLC 控制器的另一个输入端, PLC 控制器的一个信号输出端连接蜂鸣报警器的信号输入端。



1. 能在线报警的激光、电弧复合焊接装置,其特征在於它包括焊接电源(9)、焊枪(5)和激光器(3),焊枪(5)连接在焊接电源(9)的一个输出电极上,焊接电源(9)的另一个输出电极连接工件(1),激光器(3)的激光输出端照射在工件(1)的、焊枪(5)所产生的焊点处,它还包括电流传感器(6)、PLC控制器(8)、光学传感器(4)和蜂鸣报警器(7),电流传感器(6)连接在焊枪(5)与焊接电源(9)之间的连接线上以提取电流信号,电流传感器(6)的电流信号输出端连接PLC控制器(8)的一个信号输入端,光学传感器(4)设置在工件(1)的熔池(12)上方以接收工件(1)反射过来的激光信号,光学传感器(4)的信号输出端连接PLC控制器(8)的另一个信号输入端,PLC控制器(8)的一个信号输出端连接蜂鸣报警器(7)的信号输入端,PLC控制器(8)的另一个信号输出端连接激光器(3)外部出光控制信号输入端,PLC控制器(8)的又一个信号输出端连接焊接电源(9)的供电电源的控制信号输入端。

2. 根据权利要求1所述的能在线报警的激光、电弧复合焊接装置,其特征在於光学传感器(4)采用灵敏度较高的光电二极管型激光能量传感器接收激光。

3. 根据权利要求1所述的能在线报警的激光、电弧复合焊接装置,其特征在於焊枪(5)选用MIG、MAG复合焊枪、TIG焊枪、埋弧焊枪或等离子弧焊枪。

4. 根据权利要求1所述的能在线报警的激光、电弧复合焊接装置,其特征在於电流传感器(6)选用的是LEM公司的最大量程为300A的电流传感器。

5. 根据权利要求1所述的能在线报警的激光、电弧复合焊接装置,其特征在於焊接电源是EWM公司的全数字化弧焊电源。

能在线报警的激光、电弧复合焊接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种激光、电弧复合焊接装置。

背景技术

[0002] 激光焊接是典型的激光加工技术的应用,焊接过程以高能聚焦激光束为热源,具有弧焊工艺难以比拟的优点,如焊缝窄、熔深深、变形小、速度快等,是一种高效的焊接方法。但激光焊接的成本高,对焊件装备条件要求高(间隙、错边、不等厚等),焊缝易产生气孔、裂纹缺陷等缺点限制了激光焊接的进一步应用。为了弥补单一激光焊的不足,激光与其它热源复合焊接技术逐渐受到重视,出现了一些复合热源焊接方法,目前应用较广的主要是激光-电弧复合热源焊接技术,如激光-TIG、激光-MIG/MAG、激光-等离子体弧复合焊接等。

[0003] 要获得激光和电弧复合热源协调作用的效果,激光-电弧复合焊接设备是关键因素之一。目前,激光-电弧复合焊接系统通常由几个主要组成部分复合构成:激光器、弧焊系统、复合焊枪、工装卡具。为了便于实现自动化焊接过程,复合焊枪通常安装在焊接机器人或数控机床上,焊接过程由机器人或数控机床向激光器、焊机、工装卡具发出工作指令,实现几部分协调联动工作。

[0004] 常见的激光-电弧复合焊件设备在焊接过程中,激光器能否正常工作受到很多因素制约,如冷却水系统(水压、水温、露点)、光路、输出镜、保护镜等,这些因素一旦发生异常,激光便无法输出或激光功率无法正常耦合到焊件上,发生诸如此类的故障后虽然大部分激光器具备自身保护和故障提示功能,但通常只针对保护激光器本身,并不停止复合焊接过程;更甚之,保护镜常常因焊接过程中飞溅而受污染,导致激光虽然输出,但激光被保护镜片阻挡,大部分激光的能量根本就没耦合在焊件上,但这种异常情况靠激光器自身是无法判断的。以上异常情况发生,最终都会导致激光-电弧复合焊接过程变成单一的电弧焊过程。另一方面,激光-电弧复合焊接过程中,电弧也会因种种原因熄灭。例如激光-MIG复合焊接时,送丝系统堵塞或焊丝用尽导致电弧熄灭,使焊接过程变成单一的激光焊;或送丝可以持续,电弧已经熄灭,使焊接过程变成激光填丝焊。显然,无论哪一种情况都不能满足工艺要求,在一些大型结构件(如铝合金车体)的焊接过程中,一旦发生上述异常情况而不能及时停止单一热源的焊接过程,将会导致不合格的焊接产品出现,降低生产效率,并造成经济损失。

[0005] 由于激光和电弧是对人体存在危害的作业方式,又不便于操作人员实时监测,因此迫切需要一种实时监测系统对激光-电弧复合焊接过程中激光输出异常或电弧熄灭的状况进行监控,及时避免单一热源焊接过程的发生,并报警提示。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种能在线报警的激光、电弧复合焊接装置,以实现激光-电弧复合焊接过程中激光输出异常或电弧熄灭的状况进行监控。它包括焊接电源9、焊

枪 5 和激光器 3, 焊枪 5 连接在焊接电源 9 的一个输出电极上, 焊接电源 9 的另一个输出电极连接工件 1, 激光器 3 的激光输出端照射在工件 1 的、焊枪 5 所产生的焊点处, 它还包括电流传感器 6、PLC 控制器 8、光学传感器 4 和蜂鸣报警器 7, 电流传感器 6 连接在焊枪 5 与焊接电源 9 之间的连接线上以提取电流信号, 电流传感器 6 的电流信号输出端连接 PLC 控制器 8 的一个信号输入端, 光学传感器 4 设置在工件 1 的熔池 12 上方以接收工件 1 反射过来的激光信号, 光学传感器 4 的信号输出端连接 PLC 控制器 8 的另一个信号输入端, PLC 控制器 8 的一个信号输出端连接蜂鸣报警器 7 的信号输入端, PLC 控制器 8 的另一个信号输出端连接激光器 3 外部出光控制信号输入端, PLC 控制器 8 的又一个信号输出端连接焊接电源 9 的供电电源的控制信号输入端。

[0007] 在焊接工作过程中, 电流传感器 6 提取电弧焊接过程中的电流, 光学传感器 4 提取激光器 3 输出的激光功率, 当上述电流值或激光功率值发生变化, PLC 控制器 8 中产生控制命令, 同时关闭激光器 3 和焊接电源 9, 并使蜂鸣报警器 7 发出鸣响报警。从而实现对激光 - 电弧复合焊接过程中激光输出异常或电弧熄灭的状况进行监控。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明装置的工作情况示意图。

具体实施方式

[0009] 具体实施方式一: 下面结合图 1 具体说明本实施方式。本实施方式包括焊接电源 9、焊枪 5 和激光器 3, 焊枪 5 连接在焊接电源 9 的一个输出电极上, 焊接电源 9 的另一个输出电极连接工件 1, 激光器 3 的激光输出端照射在工件 1 的、焊枪 5 所产生的焊点处, 它还包括电流传感器 6、PLC 控制器 8、光学传感器 4 和蜂鸣报警器 7, 电流传感器 6 连接在焊枪 5 与焊接电源 9 之间的连接线上以提取电流信号, 电流传感器 6 的电流信号输出端连接 PLC 控制器 8 的一个信号输入端, 光学传感器 4 设置在工件 1 的熔池 12 上方以接收工件 1 反射过来的激光信号, 光学传感器 4 的信号输出端连接 PLC 控制器 8 的另一个信号输入端, PLC 控制器 8 的一个信号输出端连接蜂鸣报警器 7 的信号输入端, PLC 控制器 8 的另一个信号输出端连接激光器 3 外部出光控制信号输入端, PLC 控制器 8 的又一个信号输出端连接焊接电源 9 的供电电源的控制信号输入端。在激光 - 电弧复合焊接过程中, 激光和电弧协同工作后, 采用电流传感器实时监测焊接过程中的电弧电流, 同时对激光输出功率实时监测, 一旦电弧熄灭或激光功率输出异常, 由各自的执行元件发出终止命令, 使焊接过程终止并报警提示, 从而确保整个焊接过程是在激光和电弧复合作用下完成的, 避免单一热源焊接的不合格产品造成的重大损失, 降低了激光 - 电弧复合焊接加工产品的废品率和附加成本, 同时也提高焊接生产效率和安全性。

[0010] 如图 1 所示, 以激光 - MIG/MAG 复合焊接为例, 激光器 3 输出激光束 2, 激光束 2 作用在工件 1 上产生激光“匙孔 11”, 焊接电源 9 给焊枪 5 供电, 电弧在焊枪 5 与工件 1 之间产生, 并形成焊接熔池 12, 激光“匙孔 11”和电弧熔池 12 共同作用, 完成焊接过程, 光学传感器 4 采集工件 1 表面反射的特定波长的激光信号, 发给 PLC 控制器 8, 同时电流传感器 6 采集焊接电源 9 输出的电流信号并发送给 PLC 控制器 8。正常工作时, PLC 控制器 8 同时可以接收到激光信号和电流信号; 当光学传感器 4 接收不到特定波长的激光信号, 或电流传

感器 6 接收不到焊接电流信号时, PLC 控制器 8 同时向激光器 3 和焊接电源 9 发出关断信号, 关闭激光器 3 和焊接电源 9, 停止焊接过程, 并发出信号给蜂鸣报警器 7 提示报警。

[0011] 具体实施方式二: 本实施方式特点是: 由于被焊接材料的表面反射率和激光输出功率的不同, 光学传感器 4 对接收到的光的强度要有上限保护功能; 另外, 除了激光在工件表面有反射外, 电弧光也会被反射, 因此为了保证准确无误地识别有无激光输出, 光学传感器 4 对特定波长(光纤激光器激光波长 $1.06 \mu\text{m}$) 区域的激光要有一定的识别功能。本发明中的光学传感器 4 采用灵敏度较高的光电二极管型激光能量传感器接收激光(型号为 THORLABS 公司的 FGA03), 光学传感器 4 内部具有滤波镜片滤除其它波段的杂散光。

[0012] 具体实施方式三: 本实施方式特点是: 根据激光-电弧复合焊接方法中的不同电弧焊方法, 选用不同类型的焊枪, 图 1 所示为激光-MIG/MAG 复合焊接, 选 MIG、MAG 复合焊枪。也可以为 TIG 焊枪、埋弧焊枪、等离子弧焊枪等。

[0013] 具体实施方式四: 本实施方式特点是: 本发明电流传感器 6 选用的是 LEM 公司的最大量程为 300A 的电流传感器。

[0014] 具体实施方式五: 本实施方式特点是: 本发明采用的焊接电源是 EWM 公司的全数字化弧焊电源, 适用于激光-MIG/MAG 焊接。其它电弧焊方法与激光复合焊接时, 可采用相应的焊接电源。

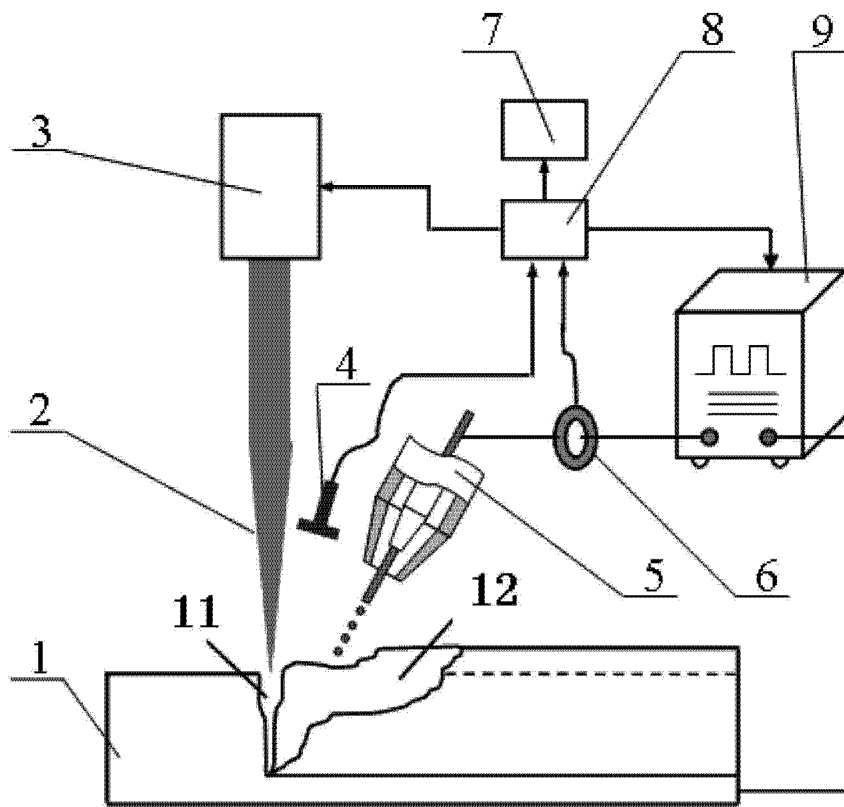


图 1