



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111390347 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010157439.0

(22)申请日 2020.03.09

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 张跃龙 陈超 李芳 沈忱 王林

张弛 华学明

(74)专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限

公司 31220

代理人 郑立

(51)Int.Cl.

B23K 9/133(2006.01)

B23K 9/32(2006.01)

B23K 9/04(2006.01)

B23K 10/02(2006.01)

B33Y 40/00(2020.01)

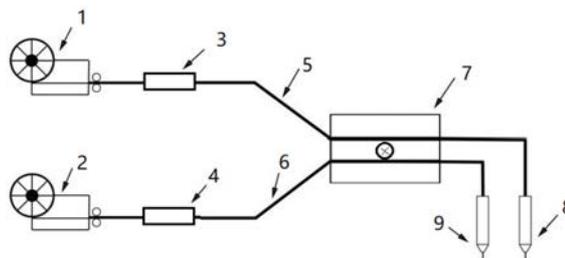
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置与方法

(57)摘要

本发明公开了一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,包括依次相连的第一送丝机、第一送丝缓冲器、第一送丝管、双丝锁紧控制器和第一送丝嘴,以及依次相连的第二送丝机、第二送丝缓冲器、第二送丝管、所述双丝锁紧控制器和第二送丝嘴;第一送丝缓冲器被配置为缓冲第一送丝机送出的第一焊丝;第二送丝缓冲器被配置为缓冲第二送丝机送出的第二焊丝;双丝锁紧控制器被配置为锁紧所述第一送丝管送出的所述第一焊丝,或锁紧所述第二送丝管送出的所述第二焊丝。本发明还公开了相应的控制方法。本发明设备简单、控制方法送丝精准,能够提高熔池的稳定性,最终获得混合均匀成形良好的焊缝和堆层,明显改善成分偏析。



1. 一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,包括依次相连的第一送丝机、第一送丝缓冲器、第一送丝管、双丝锁紧控制器和第一送丝嘴,以及依次相连的第二送丝机、第二送丝缓冲器、第二送丝管、所述双丝锁紧控制器和所述第二送丝嘴;所述第一送丝缓冲器被配置为直送或缓冲所述第一送丝机送出的第一焊丝,所述第二送丝缓冲器被配置为直送或缓冲所述第二送丝机送出的第二焊丝;所述双丝锁紧控制器被配置为锁紧所述第一送丝管送出的所述第一焊丝,或锁紧所述第二送丝管送出的所述第二焊丝。

2. 如权利要求1所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,所述双丝锁紧控制器包括启动控制开关,所述启动控制开关被配置能够控制锁紧所述第一焊丝或所述第二焊丝的切换时间间隔。

3. 如权利要求1所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,所述第一送丝嘴和所述第二送丝嘴的材质包括铜或陶瓷。

4. 如权利要求1所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,所述第一送丝管内径与所述第一焊丝直径匹配;所述第二送丝管内径与所述第二焊丝直径匹配。

5. 如权利要求1所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,所述第一送丝缓冲器还被配置为能够预热所述第一送丝机送出的所述第一焊丝;所述第二送丝缓冲器还被配置为能够预热所述第二送丝机送出的所述第二焊丝。

6. 如权利要求1所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,还包括电弧产生模块,所述电弧产生模块被配置为产生电弧,熔融所述第一焊丝和/或所述第二焊丝。

7. 如权利要求6所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,所述电弧产生模块包括等离子体焊接模块。

8. 如权利要求7所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,还包括焊接电源,所述焊接电源被配置为所述等离子体焊接模块提供电源。

9. 如权利要求1所述的连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,其特征在于,还包括吹气模块,所述吹气模块被配置通过吹气保护焊接形成的熔池。

10. 一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤1、启动第一送丝机和第二送丝机;所述第一送丝机送出第一焊丝至第一送丝缓冲器,所述第二送丝机同时送出第二焊丝至第二送丝缓冲器;所述第一焊丝依次通过所述第一送丝缓冲器、第一送丝管、双丝锁紧控制器,到达第一送丝嘴;同时,所述第二焊丝依次通过所述第二送丝缓冲器、第二送丝管、所述双丝锁紧控制器,到达第二送丝嘴;所述第一焊丝在所述第一送丝嘴伸出一定长度,所述第二焊丝在所述第二送丝嘴伸出一定长度;启动所述双丝锁紧控制器;

步骤2、所述双丝锁紧控制器锁紧进入所述第一送丝嘴的所述第一焊丝,所述第一送丝机继续送丝,所述第一焊丝在所述第一送丝缓冲器内缓冲;同时,所述第二送丝机继续送丝,将进入所述第二送丝嘴的所述第二焊丝送入电弧中心,形成熔滴,落入熔池;所述双丝锁紧控制器按照设定时间切换,锁紧进入所述第二送丝嘴的所述第二焊丝,所述第二送丝机继续送丝,所述第二焊丝在所述第二送丝缓冲器内缓冲;同时,所述第一送丝机继续送丝,将进入所述第一送丝嘴的所述第一焊丝送入电弧中心,形成熔滴,落入所述熔池;所述

双丝锁紧控制器按照设定时间切换；
步骤3、重复所述步骤2直到焊接过程完成。

一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及增材制造焊接技术领域,尤其涉及一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置与方法。

背景技术

[0002] 增材制造是一种基于逐层熔覆原理的先进数字化制造技术。根据输入计算机的三维数字模型,增材制造采用熔化极惰性气体保护焊接(MIG)、钨极惰性气体保护焊接(TIG)或等离子体焊接电源(PA)等产生的电弧融化焊丝,由线到面再至体逐渐成形出目标零件。

[0003] 专利CN204735824U公开了一种双丝送丝装置,由两个独立的送丝机、供气系统、控制面板、遥控器等组成。两个送丝机相互独立,通过遥控器或送丝机开关控制送丝机工作。专利CN110722249A公开了一种采用等离子热源进行双金属电弧增材制造的方法,由增材制造软件控制两种金属的焊丝送丝,实现每段增材焊道中两个焊丝交替熔覆,相邻增材焊道中焊丝交替错开。专利CN 108067715公开了一种等离子弧双冷填丝增材制造方法及装置,包括二个送丝嘴及其夹具、二台送丝机、双丝协调控制器、机器人控制柜等。使用时,机器人发出控制信号给双丝协调控制器,二根丝材同步、非同步或交替送丝,停止。

[0004] 上述装置或方法熔融同种材料或者具有较好相容性的焊丝效果良好,但熔融性质差异较大的异种材质焊丝往往会发生熔滴飞溅,无法共熔成形。例如,采用钛-铝或钢-铝等异种材质焊丝组合制备金属间化合物时,两种材质焊丝需要同时送进。此时,两根焊丝在同一个电弧中熔化形成熔滴,当熔滴同时落入熔池中往往会发生飞溅现象,无法共熔成形。

[0005] 因此,本领域的技术人员致力于开发一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置与方法,使得异种材质的熔滴能够稳定地过渡到熔池中,提高熔池的稳定性,最终获得混合均匀成形良好的焊缝和堆层,明显改善成分偏析。

发明内容

[0006] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是使得异种材质的熔滴能够稳定地过渡到熔池中,提高熔池的稳定性,最终获得成形良好的焊缝的一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置与方法。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,包括依次相连的第一送丝机、第一送丝缓冲器、第一送丝管、双丝锁紧控制器和第一送丝嘴,以及依次相连的第二送丝机、第二送丝缓冲器、第二送丝管、所述双丝锁紧控制器和第三送丝嘴;所述第一送丝缓冲器被配置为直送或缓冲所述第一送丝机送出的第一焊丝;所述第二送丝缓冲器被配置为直送或缓冲所述第二送丝机送出的第二焊丝;所述双丝锁紧控制器被配置为锁紧所述第一送丝管送出的所述第一焊丝,或锁紧所述第二送丝管送出的所述第二焊丝。

[0008] 进一步地,所述双丝锁紧控制器包括启动控制开关,所述启动控制开关被配置能够控制锁紧所述第一焊丝或所述第二焊丝的切换时间间隔。

[0009] 进一步地,所述第一送丝嘴和所述第二送丝嘴的材质包括铜或陶瓷;优选地,为紫铜。

[0010] 进一步地,所述第一送丝缓冲器和所述第二送丝缓冲器材质包括不锈钢。

[0011] 进一步地,所述第一送丝管和所述第二送丝管材质包括金属材料。

[0012] 进一步地,所述第一送丝管内径与所述第一焊丝直径匹配;所述第二送丝管内径与所述第二焊丝直径匹配。

[0013] 进一步地,所述第一送丝缓冲器还被配置为能够预热所述第一送丝机送出的所述第一焊丝;所述第二送丝缓冲器还被配置为能够预热所述第二送丝机送出的所述第二焊丝。

[0014] 进一步地,还包括电弧产生模块,所述电弧产生模块被配置为产生电弧,熔融所述第一焊丝和/或所述第二焊丝。

[0015] 进一步地,所述电弧产生模块包括等离子体焊接模块。

[0016] 进一步地,还包括焊接电源,所述焊接电源被配置为所述等离子体焊接模块提供电源。

[0017] 进一步地,还包括吹气模块,所述吹气模块被配置通过吹气保护焊接形成的熔池。

[0018] 进一步地,本发明还公开了一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制方法,所述方法包括以下步骤:

[0019] 步骤1、启动第一送丝机和第二送丝机;所述第一送丝机送出第一焊丝至第一送丝缓冲器,所述第二送丝机同时送出第二焊丝至第二送丝缓冲器;所述第一焊丝依次通过所述第一送丝缓冲器、第一送丝管、双丝锁紧控制器,到达第一送丝嘴;同时,所述第二焊丝依次通过所述第二送丝缓冲器、第二送丝管、所述双丝锁紧控制器,到达第二送丝嘴;所述第一焊丝在所述第一送丝嘴伸出一定长度,所述第二焊丝在所述第二送丝嘴伸出一定长度;启动所述双丝锁紧控制器;

[0020] 步骤2、所述双丝锁紧控制器锁紧进入所述第一送丝嘴的所述第一焊丝,所述第一送丝机继续送丝,所述第一焊丝在所述第一送丝缓冲器内缓冲;同时,所述第二送丝机继续送丝,将进入所述第二送丝嘴的所述第二焊丝送入电弧中心,形成熔滴,落入熔池;所述双丝锁紧控制器按照设定时间切换,锁紧进入所述第二送丝嘴的所述第二焊丝,所述第二送丝机继续送丝,所述第二焊丝在所述第二送丝缓冲器内缓冲;同时,所述第一送丝机继续送丝,将进入所述第一送丝嘴的所述第一焊丝送入电弧中心,形成熔滴,落入所述熔池;所述双丝锁紧控制器按照设定时间切换;

[0021] 步骤3、重复所述步骤2直到焊接过程完成。

[0022] 在本发明的较佳实施方式中,所述第一焊丝-第二焊丝包括钛丝-铝丝,或钢丝-铝丝。

[0023] 与现有技术相比,本发明至少具有如下有益技术效果:

[0024] 1、设备简单、成本低、切换时间可根据实际需求设置;

[0025] 2、送丝精准,可以控制焊丝熔滴交替进入熔池,杜绝两根焊丝的熔滴同时进入熔池而导致的干扰因素,提高电弧增材制造的品质;

[0026] 3、降低焊丝送到熔池的角度以及焊丝的间距和排列方式对焊接材料性能的影响,无需考虑双焊丝之间送出到熔池的角度、间距和排列方式的要求;

[0027] 4、对熔点高的焊丝材料能够发挥预热的作用,从而提高双丝熔滴交替过渡速度,提高了熔池的稳定性,真正实现了对焊缝成形的精确控制,更易得到合格的堆焊工艺标准。

[0028] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

[0029] 图1是本发明的一个较佳实施例的装置示意图。

[0030] 其中:1-第一送丝机,2-第二送丝机,3-第一送丝缓冲器,4-第二送丝缓冲器,5-第一送丝管,6-第二送丝管,7-双丝锁紧控制器,8-第一送丝嘴,9-第二送丝嘴。

具体实施方式

[0031] 以下参考说明书附图介绍本发明的多个优选实施例,使其技术内容更加清楚和便于理解。本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现,本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。

[0032] 在附图中,结构相同的部件以相同数字标号表示,各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的,本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。为了使图示更清晰,附图中有些地方适当夸大了部件的厚度。

[0033] 如图1所示为本实施例的一种连续送进的双焊丝熔滴交替过渡控制装置,包括第一送丝机1,第二送丝机2,第一送丝缓冲器3,第二送丝缓冲器4,第一送丝管5,第二送丝管6,双丝锁紧控制器7,第一送丝嘴8和第二送丝嘴9。

[0034] 第一送丝管5和第二送丝管6的内径与焊丝匹配,经双丝锁紧控制器7,分别与第一送丝嘴8和第二送丝嘴9相连接。优选地,第一送丝嘴8和第二送丝嘴9采用铜制材料或陶瓷材料,以耐受焊接电弧高温。

[0035] 双丝锁紧控制器7还可以配置启动控制开关,以编程设置锁紧双丝的切换时间间隔。

[0036] 本实施例中,第一送丝机1上送出的第一焊丝为钛丝,直径1mm;第二送丝机2上送出的第二焊丝为铝丝,直径1mm;双丝锁紧控制器7编程设置锁紧的双丝切换时间间隔均为1秒。相应地,第一送丝管5和第一送丝嘴8内径为1mm;第二送丝管6和第二送丝嘴9内径为1mm。

[0037] 应用本装置的方法步骤如下:

[0038] 步骤1:启动焊接电源,产生电弧;启动第一送丝机1送出钛丝进入第一送丝缓冲器3;同时启动第二送丝机2,送出铝丝进入第二送丝缓冲器4;第一送丝缓冲器3直送钛丝经过第一送丝管5,到达第一送丝嘴8;第二送丝缓冲器4直送铝丝经过第二送丝管6,到达第二送丝嘴9;钛丝伸出第一送丝嘴8和铝丝伸出第二送丝嘴9的长度10-12mm;启动双丝锁紧控制器7;

[0039] 步骤2:双丝锁紧控制器7锁紧进入第一送丝嘴8的钛丝,松开进入第二送丝嘴9的铝丝;第一送丝机1继续运转,送出的钛丝在第一送丝缓冲器3内缓冲,不会发生堵塞;第二送丝机2送出的铝丝通过第二送丝嘴9送入电弧中心,形成熔滴,落入熔池;1秒钟时间到,双丝锁紧控制器7松开进入第一送丝嘴8的钛丝,钛丝通过第一送丝嘴8送入电弧中心,形成熔

滴,落入熔池,同时锁紧进入第二送丝嘴9的铝丝,第二送丝机2继续送铝丝,铝丝在第二送丝缓冲器4内缓冲,不会发生堵塞;1秒钟时间到,双丝锁紧控制器7松开进入第二送丝嘴9的铝丝,锁紧进入第一送丝嘴8的钛丝;

[0040] 步骤3:重复步骤2直到完成焊接目标。

[0041] 考虑到增材制造一般耗时较长,加工期间频繁调整送丝机的送丝速度会增加送丝机损耗,优选地,双丝锁紧控制器7锁紧第一焊丝的切换时间可以与锁紧第二焊丝的切换时间不同。例如,高熔点焊丝熔融时间较长,可以适当延长双丝锁紧控制器7延长低熔点焊丝的锁紧时间。

[0042] 此外,第一送丝缓冲器3或第二送丝缓冲器4还可以设置预热模块,以对熔点高的焊丝材料进行预热,从而提高双丝熔滴交替过渡,提高了熔池的稳定性,真正实现送丝对焊缝成形的精确控制,更易得到合格的焊接/堆焊工艺产品。

[0043] 通过调整不同焊丝对应的切换时间及预热时间的配合,可以使得焊接效率进一步提升,尤其适合性能差异较大的异种材料的双丝焊接、堆焊或增材制造。

[0044] 考虑焊丝的直径和焊接时送丝嘴与焊丝之间可能需要保持一定的缝隙,优选地,第一送丝嘴或第二送丝嘴设置为0.6-2.4mm。

[0045] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

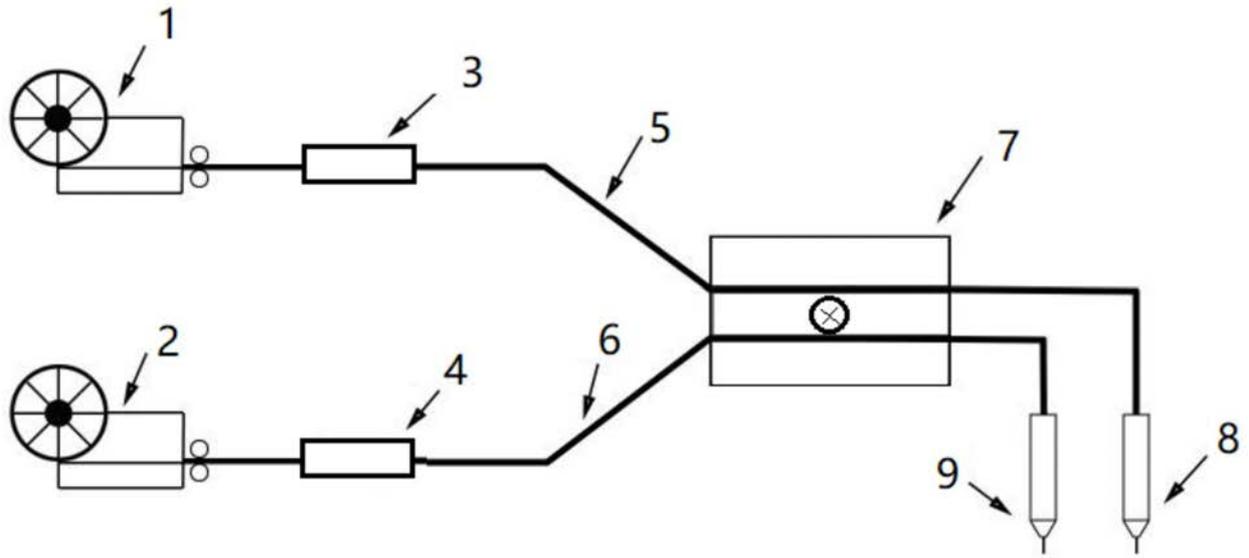


图1