



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106493471 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201611175251.9

(22)申请日 2016.12.19

(71)申请人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市大学路1号

(72)发明人 樊宇 陈正 张平 李宗佩 郭跃

李沛智 蒋晓燕 陈昆

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 程化铭

(51)Int.Cl.

B23K 26/348(2014.01)

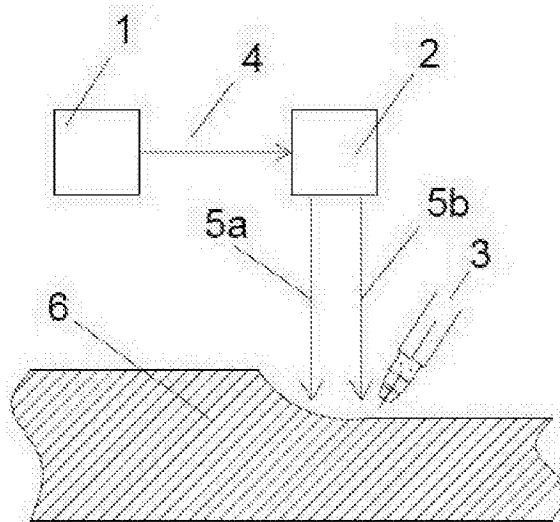
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

## (54)发明名称

一种激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法

## (57)摘要

本发明公开了一种激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法,采用激光发射器、分光装置、焊枪、焊接工装夹具;该方法主要是把双焦点激光和MIG电弧复合一起,采用两束功率密度不同的激光和MIG电弧共同作用于被焊接位置,使焊缝同时受到3个热源的共同作用。该方法激光束前后采用串列布置方式,前一束小功率激光,进行预热固定;后一束大功率激光,进行焊接;MIG电弧进行焊丝熔化和焊后热处理。通过合理控制焊接热输入量,实现减少高强钢焊接裂纹的目的。



1. 一种激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法，其特征在于：采用激光发射器(1)、分光装置(2)、焊枪(3)、焊接工装夹具；该方法包括以下步骤：

步骤一：焊接前，将高碳钢材料(6)表面进行清洗或者打磨，将清洗或打磨完成之后的高碳钢材料(6)固定在焊接工装夹具上；

步骤二：通保护气，打开激光发生器(1)发出原始激光束(4)，所述原始激光束(4)进入分光装置(2)后被分为小功率激光束(5a)、大功率激光束(5b)分别作用于高碳钢材料(6)焊接区域；打开焊枪(3)，采用MIG电弧焊，调整焊接参数和焊接几何参数，对高碳钢材料(6)焊接区域焊接；

步骤三：焊接完成后，将高碳钢材料(6)放在在室温状态下缓冷。

2. 根据权利要求1所述的激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法，其特征在于：所述激光发生器(1)为CO<sub>2</sub>气体激光器、YAG固体激光器或光纤激光发生器。

3. 根据权利要求1或2任一所述的激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法，其特征在于：所述分光装置(2)为半透半反分光镜片。

## 一种激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种减少高碳钢焊接裂纹的方法,属于高碳钢焊接领域。

### 背景技术

[0002] 高碳钢由于碳含量非常高,淬火较为敏感,粹硬倾向非常大,近缝区极易形成高碳马氏体组织,由于组织应力的作用,使近缝区产生冷裂纹。焊接高温的影响,晶粒长大快,碳化物容易在晶界上积聚、长大,使焊缝脆弱,焊接接头强度降低。同时,在焊接热影响区内形成的马氏体组织,性能脆而硬,导致焊缝的塑性和韧性大大下降。因此,高碳钢的焊接性能非常差,极易形成热裂纹和冷裂纹。

[0003] 目前,对高碳钢进行焊接时,焊前要进行预热,预热温度和层间温度控制在350℃以上;多层焊时,第一层焊缝焊接时,应尽量采用小电流、慢焊接速度,以减小母材的熔深。

[0004] 焊接时采用的是半立焊,以便使整个母材热影响区受热,获得预热和保温的效果。焊后要把工件放如加热炉中或者缓冷。焊接工艺繁多,焊接加工时间长。另一种方法就是采用较小的焊接热量输入,使用奥氏体焊材,这样可以不用预热和后热处理,但是奥氏体焊材价格昂贵成本较高,不适用于大范围的焊接作业。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于克服现有技术存在的缺陷,提供一种激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法,其目的为了减少高碳钢焊接过程中出现的焊接冷裂纹和热裂纹的数量,精简焊接工艺,改善接头的焊接质量。

[0006] 为了解决上述技术问题,

本发明提供的激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法,采用激光发射器、分光装置、焊枪、焊接工装夹具;该方法包括以下步骤:

步骤一:焊接前,将高碳钢材料表面进行清洗或者打磨,将清洗或打磨完成之后的高碳钢材料固定在焊接工装夹具上;

步骤二:通保护气,打开激光发生器发出原始激光束,所述原始激光束进入分光装置后被分为小功率激光束、大功率激光束分别作用于高碳钢材料焊接区域;打开焊枪,采用MIG电弧焊,调整焊接参数和焊接几何参数,对高碳钢材料焊接区域焊接;

步骤三:焊接完成后,将高碳钢材料放在在室温状态下缓冷。

[0007] 进一步的,所述激光发生器为CO<sub>2</sub>气体激光器、YAG固体激光器或光纤激光发生器。

[0008] 进一步的,所述分光装置为半透半反分光镜片。

[0009] 本发明采用一个激光源发生器,发出一束激光,该束激光进入分光装置被分成功率不相同的两束,光束位置呈串联式布置。功率较小的激光在前,功率较大的激光在后,两束激光在待焊工件表面形成两个焦点,双焦点激光和MIG电源共同作用域焊接区域,实现焊接目的。

[0010] 本发明的有益效果在于:本发明利用一束激光分成两束有助于节约能源,该激光

束前后采用串列布置方式,利用前一束小功率激光束,对焊接区域进行预热和固定,有利于高碳钢材料对激光的吸收;后一束大功率激光束,有利于熔融焊丝;MIG电弧有对焊丝进行加热和对焊缝焊后缓冷的作用,使用MIG电弧焊接采用惰性气体保护,减少焊缝中Mn等有益金属的损失,减少焊接热裂纹的产生;通过三热源对焊接部位共同加热,合理控制焊接热输入量对焊缝及热影响区的温度梯度变化、焊接应力及控制焊缝金属的组织,实现减少高强钢焊接裂纹的目的。

### 附图说明

[0011] 图1为本发明减少高碳钢焊接裂纹方法的示意图;

图中标号为:1、激光发生器;2、分光装置;3、焊枪;4、原始激光束;5a、小功率激光束;5b、大功率激光束;6、高碳钢材料。

### 具体实施方式

[0012] 下面将结合附图对本发明作详细说明:

如图1所示,本发明的激光-MIG复合焊减少高碳钢焊接裂纹的方法,该方法采用激光发射器1、分光装置2、焊枪3、焊接工装夹具;所述激光发生器1为光纤激光发生器,所述分光装置2为半透半反分光镜片;

该方法包括以下步骤:

步骤一:焊接前,将高碳钢材料6表面进行清洗或者打磨,将清洗或打磨完成之后的高碳钢材料6固定在焊接工装夹具上;

步骤二:通保护气,打开激光发生器1发出原始激光束4,所述原始激光束4进入分光装置2后被分为小功率激光束5a、大功率激光束5b分别作用于高碳钢材料6焊接区域;打开焊枪3,采用MIG电弧焊,调整焊接参数和焊接几何参数,对高碳钢材料6焊接区域焊接;

步骤三:焊接完成后,将高碳钢材料6放在在室温状态下缓冷。

[0013] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

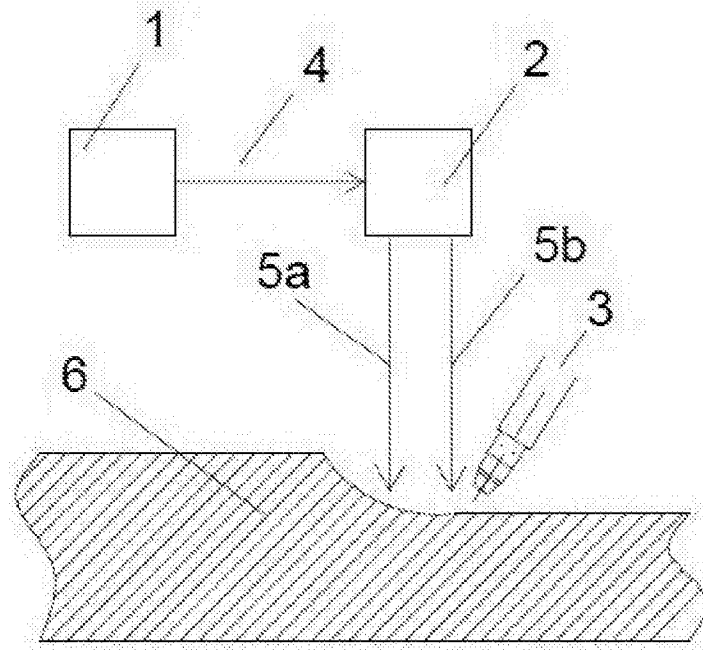


图1