

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 8 月 8 日 (08.08.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/159592 A1

- (51) 国际专利分类号:
B23K 11/04 (2006.01) B23K 11/34 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/082656
- (22) 国际申请日: 2023 年 3 月 21 日 (21.03.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310079790.6 2023年1月31日 (31.01.2023) CN
- (71) 申请人: 江苏科技大学 (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。
- (72) 发明人: 董诗慧 (DONG, Shihui); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。苏世杰 (SU, Shijie); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。高佳贺 (GAO, Jiahe); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。翁海波 (WENG, Haibo); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。

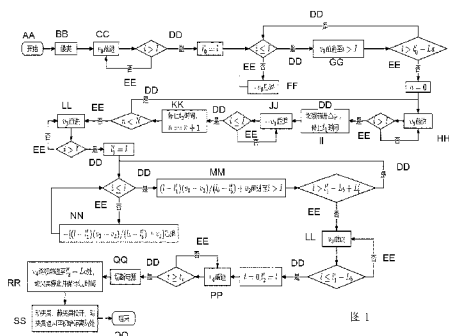
市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。张升鹤 (ZHANG, Shenghe); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。朱申奥 (ZHU, Shenao); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。张建 (ZHANG, Jian); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。李文达 (LI, Wenda); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。

(74) 代理人: 南京苏高专利商标事务所 (普通合伙) (NANJING SUGAO PATENT AND TRADEMARK FIRM (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国江苏省南京市白下区中山东路 198 号龙台国际大厦 1912 室, Jiangsu 210005 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,

(54) Title: PREHEATING FLASH BUTT WELDING METHOD

(54) 发明名称: 一种预热闪光对焊方法



AA Start
BB Clamping
CC Advance at v^0
DD Yes
EE No
FF Retreat at v^0
GG Advance at v^0 until p
HH Advance at v^1
II Continue to advance by Δp , stop for a duration t^1
JJ Retreat at v^1
KK Stop for a duration t^2
LL Advance at v^3
MM Advance at [Formula 1] until p
NN Retreat at [Formula 2]
OO End
PP Advance at v^4
QQ Cut off a power source
RR Continue to advance at v^4 to [Formula 3], and a moving clamp stops and is kept for a duration t^m
SS Release the moving clamp and a stationary clamp, and the moving clamp retreats to an initial distance l^0

(57) Abstract: A preheating flash butt welding method, comprising clamping, a flash flattening stage, a preheating stage, a continuous flash stage, an upsetting stage and a reset stage, wherein in the flash flattening stage, the preheating stage and the continuous flash stage, according to the relationship between a welding current and a threshold current, a moving clamp is controlled to advance and retreat; and in the flash flattening stage, a flash flattening start point is determined according to the distance between the moving clamp and a stationary clamp when the welding current is greater than the threshold current for the first time in the stage, and similarly, a continuous flash start point of the continuous flash stage is determined. The flash butt welding method can automatically determine a flash flattening start point, realizes more accurate flash flattening, and avoids the waste of materials; in a preheating stage, preheating is stable, and material consumption is low; and in a continuous flash stage, the advantages of energy accumulation being fast, flash being not prone to experiencing interruption, and material consumption being low are achieved, and it is ensured that an optimal flash speed is achieved in the final flash stage.



MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种预热闪光对焊方法, 包括装夹、闪平阶段、预热阶段、连续闪光阶段、顶锻阶段和复位阶段, 其中, 在闪平阶段、预热阶段和连续闪光阶段中均是根据焊接电流与门限电流关系控制动夹具进退; 在闪平阶段, 根据焊接电流在该阶段首次大于门限电流时动-静夹具的距离确定闪平起点, 同理确定连续闪光阶段的连续闪光起点。本闪光对焊方法能够自动判断闪平起点, 更精确的实现闪平, 避免材料的浪费; 预热阶段预热稳定, 材料消耗少; 连续闪光阶段具有能量积累快、闪光不易中断、材料消耗小的优势, 保证到闪光末期达到最佳闪光速度。

一种预热闪光对焊方法

技术领域

本发明涉及机械加工技术，尤其涉及一种预热闪光对焊方法。

背景技术

船用锚链和系泊锚链是连接锚和船体或海洋工程设备之间的链条，随着世界各国对海洋资源需求量的加大，以及近年来海啸、飓风、海域频繁发生的地震等恶劣海况与自然气象对海洋资源勘探开采油设施及系泊单元的破坏，海洋工程用的高级别系泊链需求量在不断地增长。随着海洋开发的进行，新式海洋平台及相关海洋工程结构等系泊单元的投入运营，作为海洋采油、采矿装置固定装置所不可或缺的安全保障部件的高级别系泊链，其需求将愈来愈大。

中国专利 201080048430.0 公开了一种钢轨钢的闪光对焊方法，通过规定预热工序中电流流通的时间，从而使焊接接头头部的热影响宽度控制在 27mm 以下，以便后续对钢轨的组织性能不会产生太大影响。中国专利 201910407841.7 公开了一种用于硬质合金刀刃的闪光对焊连接方法，在焊前预热时，通过将工件端口多次接触与分开，并限制每次的通电时间，直至端口均被加热至额定温度；在断续闪光对焊时，通过设定动夹钳的初速度和加速度使其做加速进给运动，达到预定的闪光留量后再采用顶锻速度。但其预热阶段没有根据实际的工况进行调控，如针对门限电流的浮动等，预热工序不可控，导致在进行闪光工序时因温度不足而导致闪光阶段中断，使后续的闪光阶段与预热交替进行，进而使烧化长度不可控。闪光的加速阶段并未结合实际烧化情况进行控制，易影响焊接接头的质量。

发明内容

发明目的：本发明旨在提供一种根据实际的工况进行调控的预热闪光对焊方法。

技术方案：本发明所述预热闪光对焊方法，包括装夹、闪平阶段、预热阶段、连续闪光阶段、顶锻阶段和复位阶段，其中，在闪平阶段、预热阶段和连续闪光阶段中均是根据焊接电流 i 与门限电流 I 关系控制动夹具进退；在闪平阶段，根据焊接电流在该阶段首次大于门限电流时动-静夹具的距离确定闪平起点，同理确定连续闪光阶段的连续闪光起点。

进一步的，所述闪平阶段包括如下步骤：

(2.1) 电极通电；

(2.2) 判断闪平起点：动夹具以 v_0 的速度前进，直至第一次焊接电流 $i > I$ 时，动夹具停止，确定闪平起点，此时令闪平开始时动-静夹具距离 $l'_0 = l$ ；

(2.3) 当 $i > I$ 时, 动夹具以 $-v_0$ 的速度后退, 直至 $i \leq I$; 当 $i \leq I$ 时, 动夹具以 v_0 的速度前进闪平, 直至 $i > I$;

(2.4) 判断闪平距离, 若当前动-静夹具距离 $l > l'_0 - L_a$, 则返回步骤(2.3), 反之闪平阶段结束, 其中 L_a 为闪平长度。

进一步的, 所述预热阶段包括如下步骤:

(3.1) $n = 0$;

(3.2) 动夹具以 v_1 的速度前进, 直至 $i > I$, 继续以 v_1 的速度前进预热压缩量 Δp , 让两个待焊工件端面接触更加紧密;

(3.3) 动夹具停止 t_1 时间;

(3.4) 动夹具以 $-v_1$ 的速度后退, 直至 $i \leq I$;

(3.5) 动夹具停止 t_2 时间;

(3.6) $n := n + 1$, 若 $n < N$, 返回(3.2), 反之预热阶段结束, 其中 N 为额定预热次数。

进一步的, 所述连续闪光阶段包括如下步骤:

(4.1) 判断连续闪光起点: 动夹具以 v_3 的速度前进, 直至 $i > I$ 时, 动夹具停止, 确定连续闪光起点, 此时令连续闪光开始时动-静夹具距离 $l'_1 = l$;

(4.2) 当 $i > I$ 时, 动夹具以 $-\left[\frac{(l-l'_1)(v_3-v_2)}{L_b-L'_b}+v_2\right]$ 的速度后退, 直至 $i \leq I$; 当 $i \leq I$ 时, 动夹具以 $\frac{(l-l'_1)(v_3-v_2)}{L_b-L'_b}+v_2$ 的速度前进连续闪光, 直至 $i > I$;

(4.3) 判断连续闪光距离, 若 $l > l'_1 - L_b + L'_b$, 则返回(4.2); 若 $l \leq l'_1 - L_b + L'_b$, 动夹具以 v_3 的速度做匀速前进, 直至 $l \leq l'_1 - L_b$, 动夹具停止, 连续闪光阶段结束; 其中, L_b 为烧化长度, L'_b 为最短连续闪光长度。

进一步的, 所述顶锻阶段包括如下步骤:

(5.1) 令 $t = 0$, 顶锻开始时动-静夹具初始的距离 $l'_2 = l$;

(5.2) 动夹具以 v_4 的速度前进, 进行带电顶锻, 此时不断记录当前经历的时间 t , 直至 $t \geq t_u$, 其中 t_u 为带电顶锻时间;

(5.3) 切断焊接电流;

(5.4) 动夹具以 v_4 的速度继续前进至 $l'_2 - L_c$ 处, 其中 L_c 为顶锻长度;

(5.5) 动夹具维持在 $l'_2 - L_c$ 处不动, 保持 t_m 时间, 其中 t_m 为顶锻保持时间。

进一步的, 所述复位阶段包括如下步骤:

(6.1) 动夹具、静夹具松开；

(6.2) 动夹具退回至初始位置，焊接过程结束。

有益效果：本发明与现有技术相比，其显著优点是：1、本发明根据闪平阶段第一次焊接电流大于门线电流的电极位置，能够自动判断闪平起点，能够更精确的实现闪平，避免材料的浪费；2、预热阶段根据焊接电流 i 与门限电流 I 关系控制动夹具进退及附加的预热压缩量实现，具有预热稳定，材料消耗少的优点；3、连续闪光阶段的前进速度与闪光距离成正比，从而产生加速闪光的效果，具有能量积累快、闪光不易中断、材料消耗小的优势，能够保证到闪光末期达到最佳闪光速度；4、本发明能够自动识别焊接起始位置，保证了焊后长度的一致；5、本发明通过闪平阶段避免了因待焊工件端面不平整或不对齐造成的加热不均匀及闪光不连续的问题；6、通过可控次数的预热阶段提高了输入能量的一致性，并减少了材料的损失，保障后续连续闪光的持续进行。

附图说明

图 1 为本发明的流程示意图；

图 2 为预热闪光对焊过程中典型的电极位置信号图；

图 3 为预热闪光对焊过程中典型的电流信号图；

图中：s1-前进，s2-加热，s3-后退，s4-均衡，s5-有电顶锻，s6-无电顶锻。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

本发明所述预热闪光对焊方法，涉及的焊接参数有：焊接电流 i ，动-静夹具当前距离 l ，闪平开始时动-静夹具初始的距离 l'_0 ，当前预热次数 n ，闪光开始时动-静夹具初始的距离 l'_1 ，顶锻开始时动-静夹具初始的距离 l'_2 ，当前时间 t 。焊接工艺参数设定为：门限电流 $I = 450A$ ，动-静夹具初始距离 $l_0 = 80mm$ ，闪平速度 $v_0 = 1mm/s$ ，闪平长度 $L_a = 3mm$ ，预热速度 $v_1 = 10mm/s$ ，额定预热次数 $N = 9$ 次，预热压缩量 $\Delta p = 0.5mm$ ，加热时间 $t_1 = 2s$ ，冷却时间 $t_2 = 1s$ ，闪光初速度 $v_2 = 0.4mm/s$ ，闪光末速度 $v_3 = 2mm/s$ ，烧化长度 $L_b = 12mm$ ，最短连续闪光长度 $L'_b = 2mm$ ，带电顶锻时间 $t_u = 0.2s$ ，顶锻保持时间 $t_m = 30s$ ，顶端速度 $v_4 = 35mm/s$ ，顶锻长度 $L_c = 15mm$ 。

具体步骤如下：

(1) 装夹：将成对焊件分别夹持在相距 $l_0(80mm)$ 的动夹具与静夹具内，并对焊接过程中动-静夹具当前距离 l 、焊接电流 i 进行实时监测。

(2) 闪平阶段：

(2.1) 电极通电；

(2.2) 判断闪平起点：动夹具以 $v_0(1mm/s)$ 的速度进给，直至第一次焊接电流

$i > I(450A)$ ，动夹具停止，确定闪平起点，此时令闪平开始时动-静夹具距离 $l'_0 = l$ ；

(2.3) 当 $i > I(450A)$ 时，动夹具以 $-v_0(-1mm/s)$ 的速度后退，直至 $i \leq I(450A)$ ；当 $i \leq I(450A)$ 时，动夹具以 $v_0(1mm/s)$ 的速度前进开始闪平，直至 $i > I(450A)$ ；

(2.4) 判断闪平距离，若当前动-静夹具距离 $l > l'_0 - 3mm$ ，则返回步骤 (2.3)，反之闪平阶段结束。

(3) 预热阶段：

(3.1) $n = 0$ ；

(3.2) 动夹具以 $v_1(10mm/s)$ 的速度做进给运动，直至 $i > I(450A)$ ，继续以 $v_1(10mm/s)$ 的速度前进 $\Delta p(0.5mm)$ ，让两个待焊工件端面接触更加紧密，如图 2 中 s1 所示；

(3.3) 动夹具停止 $t_1(2s)$ 时间，如图 2 中 s2 所示；

(3.4) 动夹具以 $-v_1(-10mm/s)$ 的速度后退，直至 $i \leq I(450A)$ ，如图 2 中 s3 所示；

(3.5) 动夹具停止 $t_2(1s)$ 时间，如图 2 中 s4 所示；

(3.6) $n := n + 1$ ，若 $n < N(9)$ ，则返回 (3.2)，反之预热阶段结束。

(4) 连续闪光阶段：

(4.1) 判断连续闪光起点：动夹具以 $v_3(2mm/s)$ 的速度做进给运动，直至 $i > I(450A)$ ，动夹具停止，确定连续闪光起点，此时令连续闪光开始时动-静夹具初始的距离 $l'_1 = l$ ；

(4.2) 当 $i > I(450A)$ 时，动夹具以 $-[0.16 \times (l - l'_1) + 0.4]mm/s$ 的速度后退，直至 $i \leq I(450A)$ ；当 $i \leq I(450A)$ 时，动夹具以 $[0.16 \times (l - l'_1) + 0.4]mm/s$ 的速度前进连续闪光，直至 $i > I(450A)$ ；

(4.3) 判断连续闪光距离，若 $l > l'_1 - 10mm$ ，则返回 (4.2)；若 $l \leq l'_1 - 10mm$ ，动夹具以 $v_3(2mm/s)$ 的速度做匀速进给运动，直至 $l \leq l'_1 - 12mm$ ，动夹具停止，连续闪光阶段结束。

(5) 顶锻阶段：

(5.1) 令 $t = 0$ ，顶锻开始时动-静夹具初始的距离 $l'_2 = l$ ；

(5.2) 动夹具以 $v_4(35mm/s)$ 的顶锻速度前进，进行带电顶锻，此时不断记录当前经历的时间 t ，直至 $t \geq t_u(0.2s)$ ，如图 2 中 s5 所示；

(5.3) 切断焊接电流；

(5.4) 动夹具以 $v_4(35mm/s)$ 的顶锻速度继续前进至 $l'_2 - 15mm$ 处；

(5.5) 动夹具维持在 $l'_2 - 15mm$ 处不动，并保持 $t_m(30s)$ ，如图 2 中 s6 所示。

(6) 复位阶段:

(6.1) 动夹具、静夹具松开;

(6.2) 动夹具退回至初始距离 l_0 (80mm) 处, 焊接过程结束。

权 利 要 求 书

1、一种预热闪光对焊方法，其特征在于，包括装夹、闪平阶段、预热阶段、连续闪光阶段、顶锻阶段和复位阶段，其中，在闪平阶段、预热阶段和连续闪光阶段中均是根据焊接电流 i 与门限电流 I 关系控制动夹具进退；在闪平阶段，根据焊接电流在该阶段首次大于门限电流时动-静夹具的距离确定闪平起点，同理确定连续闪光阶段的连续闪光起点。

2、根据权利要求 1 所述预热闪光对焊方法，其特征在于，所述闪平阶段包括如下步骤：

(2.1) 电极通电；

(2.2) 判断闪平起点：动夹具以 v_0 的速度前进，直至第一次焊接电流 $i > I$ 时，动夹具停止，确定闪平起点，此时令闪平开始时动-静夹具距离 $l'_0 = l$ ；

(2.3) 当 $i > I$ 时，动夹具以 $-v_0$ 的速度后退，直至 $i \leq I$ ；当 $i \leq I$ 时，动夹具以 v_0 的速度前进闪平，直至 $i > I$ ；

(2.4) 判断闪平距离，若当前动-静夹具距离 $l > l'_0 - L_a$ ，则返回步骤 (2.3)，反之闪平阶段结束，其中 L_a 为闪平长度。

3、根据权利要求 1 所述预热闪光对焊方法，其特征在于，所述预热阶段包括如下步骤：

(3.1) $n = 0$ ；

(3.2) 动夹具以 v_1 的速度前进，直至 $i > I$ ，继续以 v_1 的速度前进预热压缩量 Δp ，让两个待焊工件端面接触更加紧密；

(3.3) 动夹具停止 t_1 时间；

(3.4) 动夹具以 $-v_1$ 的速度后退，直至 $i \leq I$ ；

(3.5) 动夹具停止 t_2 时间；

(3.6) $n := n + 1$ ，若 $n < N$ ，返回 (3.2)，反之预热阶段结束，其中 N 为额定预热次数。

4、根据权利要求 1 所述预热闪光对焊方法，其特征在于，所述连续闪光阶段包括如下步骤：

(4.1) 判断连续闪光起点：动夹具以 v_3 的速度前进，直至 $i > I$ 时，动夹具停止，确定连续闪光起点，此时令连续闪光开始时动-静夹具距离 $l'_1 = l$ ；

(4.2) 当 $i > I$ 时，动夹具以 $-\left[\frac{(l-l'_1)(v_3-v_2)}{L_b-L'_b}+v_2\right]$ 的速度后退，直至 $i \leq I$ ；当 $i \leq I$ 时，

动夹具以 $\frac{(l-l'_1)(v_3-v_2)}{L_b-L'_b}+v_2$ 的速度前进连续闪光，直至 $i > I$ ；

(4.3) 判断连续闪光距离, 若 $l > l'_1 - L_b + L'_b$, 则返回 (4.2); 若 $l \leq l'_1 - L_b + L'_b$, 动夹具以 v_3 的速度做匀速前进, 直至 $l \leq l'_1 - L_b$, 动夹具停止, 连续闪光阶段结束; 其中, L_b 为烧化长度, L'_b 为最短连续闪光长度。

5、根据权利要求 1 所述预热闪光对焊方法, 其特征在于, 所述顶锻阶段包括如下步骤:

(5.1) 令 $t = 0$, 顶锻开始时动-静夹具初始的距离 $l'_2 = l$;

(5.2) 动夹具以 v_4 的速度前进, 进行带电顶锻, 此时不断记录当前经历的时间 t , 直至 $t \geq t_u$, 其中 t_u 为带电顶锻时间;

(5.3) 切断焊接电流;

(5.4) 动夹具以 v_4 的速度继续前进至 $l'_2 - L_c$ 处, 其中 L_c 为顶锻长度;

(5.5) 动夹具维持在 $l'_2 - L_c$ 处不动, 保持 t_m 时间, 其中 t_m 为顶锻保持时间。

6、根据权利要求 1 所述预热闪光对焊方法, 其特征在于, 所述复位阶段包括如下步骤:

(6.1) 动夹具、静夹具松开;

(6.2) 动夹具退回至初始位置, 焊接过程结束。

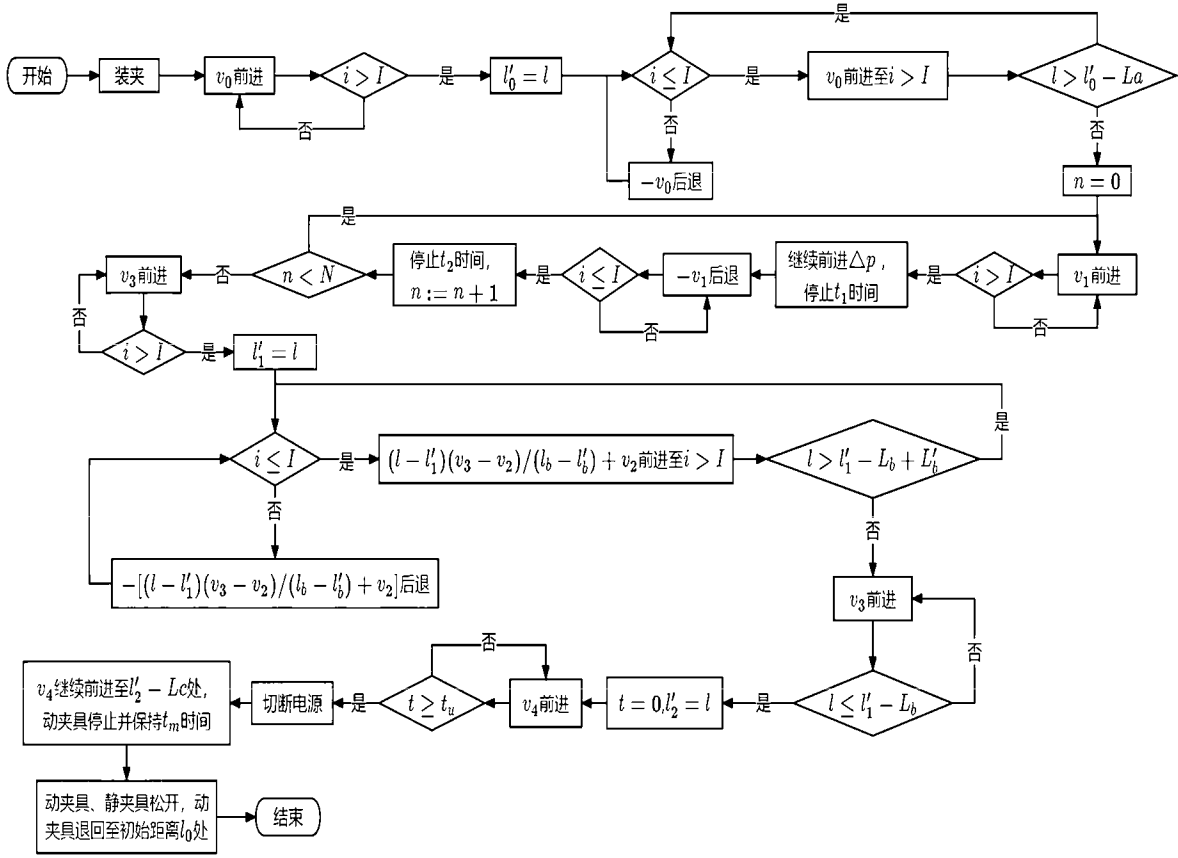


图 1

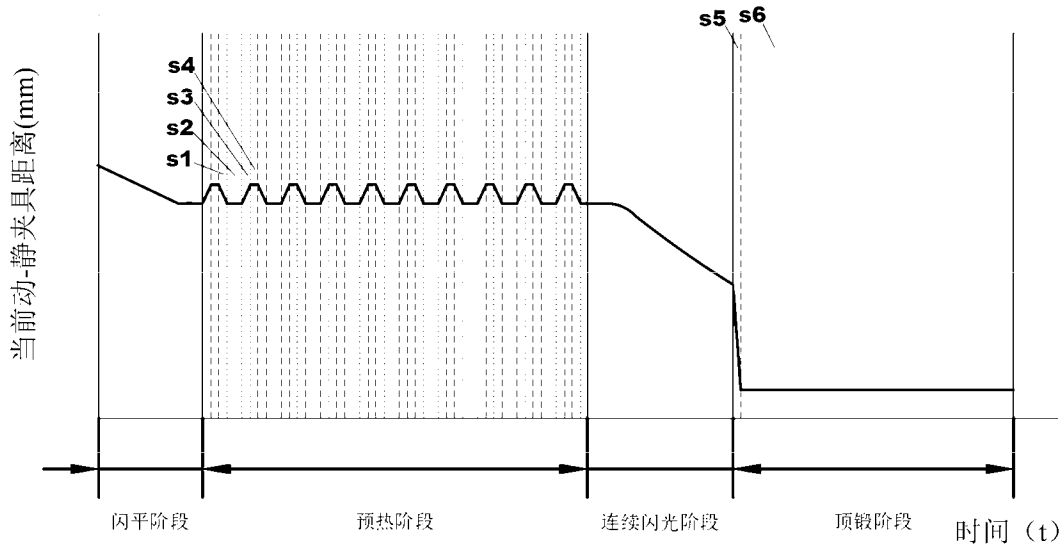


图 2

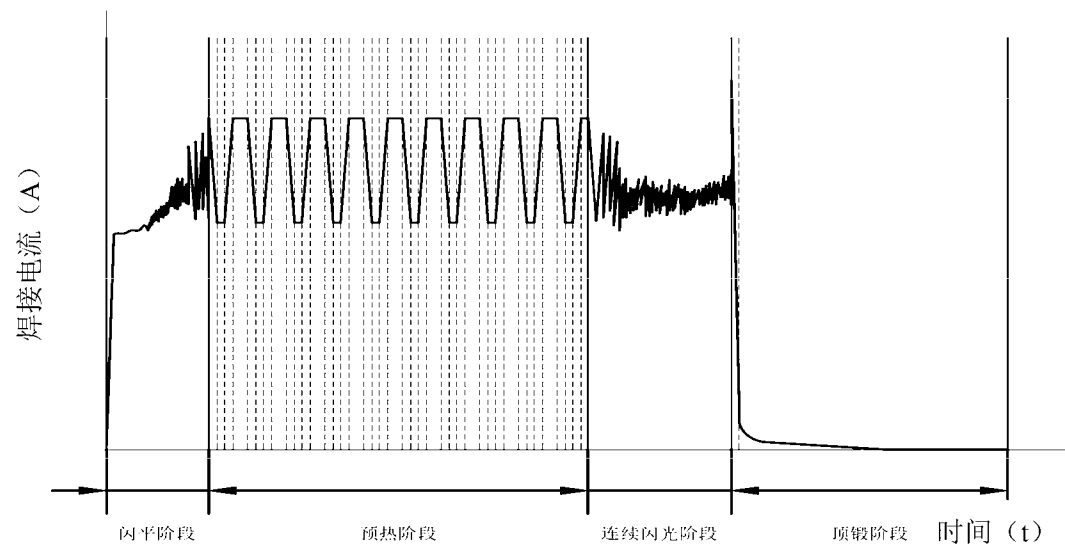


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/082656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K 11/04(2006.01)i; B23K 11/34(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNTXT, ENTXT: 预热, 闪光对焊, 闪平, 门限, 电流, 距离, 夹具, preheating, flash welding, flattening, threshold, current, distance, jig, clamp

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112355451 A (JIANGYIN XINGCHENG SPECIAL STEEL WORKS CO., LTD.) 12 February 2021 (2021-02-12) description, paragraphs 0006-0059	1-6
A	CN 103894717 A (DONGFENG AUTOMOTIVE WHEEL CO., LTD.) 02 July 2014 (2014-07-02) entire document	1-6
A	CN 114054915 A (PANGANG GROUP PANZHIHUA IRON & STEEL RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 18 February 2022 (2022-02-18) entire document	1-6
A	CN 114192954 A (CHINA COAL ZHANGJIAKOU COAL MINING MACHINERY CO., LTD.) 18 March 2022 (2022-03-18) entire document	1-6
A	JP 2006192447 A (HIROSE TECHNOLOGY KK) 27 July 2006 (2006-07-27) entire document	1-6
A	JP 2012101280 A (NIPPON STEEL CORP.) 31 May 2012 (2012-05-31) entire document	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2023

Date of mailing of the international search report

13 October 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/082656

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5270514 A (CHEMETRON-RAILWAY PRODUCTS, INC.) 14 December 1993 (1993-12-14) entire document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/082656

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112355451	A	12 February 2021	None	
CN	103894717	A	02 July 2014	None	
CN	114054915	A	18 February 2022	None	
CN	114192954	A	18 March 2022	None	
JP	2006192447	A	27 July 2006	None	
JP	2012101280	A	31 May 2012	JP 5659965 B2	28 January 2015
US	5270514	A	14 December 1993	None	

A. 主题的分类 B23K 11/04(2006.01)i; B23K 11/34(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC:B23K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI,CNTEXT,ENTXT:预热,闪光对焊,闪平,门限,电流,距离,夹具, preheating, flash welding, flattening, threshold, current, distance, jig, clamp		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 112355451 A (江阴兴澄特种钢铁有限公司) 2021年2月12日 (2021 - 02 - 12) 说明书第0006-0059段	1-6
A	CN 103894717 A (东风汽车车轮有限公司) 2014年7月2日 (2014 - 07 - 02) 全文	1-6
A	CN 114054915 A (攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司) 2022年2月18日 (2022 - 02 - 18) 全文	1-6
A	CN 114192954 A (中煤张家口煤矿机械有限责任公司) 2022年3月18日 (2022 - 03 - 18) 全文	1-6
A	JP 2006192447 A (HIROSE TECHNOLOGY KK) 2006年7月27日 (2006 - 07 - 27) 全文	1-6
A	JP 2012101280 A (NIPPON STEEL CORP) 2012年5月31日 (2012 - 05 - 31) 全文	1-6
A	US 5270514 A (CHEMETRON RAILWAY PROD) 1993年12月14日 (1993 - 12 - 14) 全文	1-6
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2023年9月25日		国际检索报告邮寄日期 2023年10月13日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 刘巾娜 电话号码 (+86) 010-62085366

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/082656

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	112355451	A	2021年2月12日	无	
CN	103894717	A	2014年7月2日	无	
CN	114054915	A	2022年2月18日	无	
CN	114192954	A	2022年3月18日	无	
JP	2006192447	A	2006年7月27日	无	
JP	2012101280	A	2012年5月31日	JP 5659965 B2	2015年1月28日
US	5270514	A	1993年12月14日	无	