



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102294545 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201010208289. 8

4 段及附图 4、5.

(22) 申请日 2010. 06. 23

FR 2667527 A1, 1992. 10. 04, 全文.

CN 101549439 A, 2009. 10. 07, 全文.

(73) 专利权人 宝山钢铁股份有限公司

CN 101811228 A, 2010. 08. 25, 全文.

地址 201900 上海市牡丹江路 1813 号南楼

黄坚等. 中厚板的高功率激光焊接. 《航空

专利权人 上海交通大学

制造技术》. 2010, (第 2 期), 26-29.

(72) 发明人 沈磊 黄涛 芦凤桂 俞海良

审查员 刘丹

唐新华 黄坚 蔡艳 倪加明

(74) 专利代理机构 上海开祺知识产权代理有限

公司 31114

代理人 竺明

(51) Int. Cl.

B23K 26/262(2014. 01)

B23K 26/12(2014. 01)

B23K 33/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2513709 Y, 2002. 09. 04, 说明书第 3 页第

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法

(57) 摘要

一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法,用哈斯合金钢板进行筒体滚圆,滚圆前对接接头的板材边缘被加工成坡口,滚圆后的对接缝形成 I 型坡口;滚圆后的筒体在夹具上完成接头装配;激光焊焊缝成形控制采用气冷-铜衬垫控制焊缝背面成形,对接缝背面紧压在气冷-铜衬垫上,铜衬垫上加工出控制焊缝形状的气槽和保护气通孔;激光焊接前即向气冷-铜衬垫预通保护气体,驱赶空气,焊接过程中始终保持向铜衬垫通入高纯 Ar 气;进行对接缝激光点固焊,焊接过程中激光束完全熔穿焊接,形成熔孔,实现一次焊接双面成形。本发明在汽车板电镀锌机组的导电辊制作工艺中,解决哈斯合金焊接的难题,保证导电辊的使用质量。

1. 一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法,用哈斯合金钢板进行筒体滚圆,滚圆前对接接头的板材边缘被加工成坡口,滚圆后的对接缝形成 I 型坡口;滚圆后的筒体在夹具上完成接头装配;激光焊焊缝成形控制采用气冷-铜衬垫控制焊缝背面成形,对接缝背面紧压在气冷-铜衬垫上,铜衬垫上加工出控制焊缝形状的气槽和保护气通孔;激光焊接前即向气冷-铜衬垫预通保护气体,驱赶空气,焊接过程中始终保持向铜衬垫通入高纯 Ar 气,Ar 气压力 1-2kg,浓度 90-95%;进行激光束与接缝位置对中调节、焊炬高度测量与调节,激光焊接参数设定,然后进行对接缝激光点固焊;焊接过程中激光束完全熔穿焊接,形成熔孔,实现一次焊接双面成形;其中,所述的激光穿透焊双面成形控制,在对接接头两端的焊缝起点加引入板和终点加引出板,焊缝引入板段采用大功率激光束 8-12kw,或低焊接速度参数 0.5-1.5m/min;引入板后,再改用较小激光功率 8-10kw 或较快焊接速度 1-2m/min 进行焊接。

2. 如权利要求 1 所述的激光穿透焊接焊缝成形控制方法,其特征是,所述的焊缝双面成形采用 LASER 或 GTAW 填丝多道焊进行表面修饰,得到光滑、无缺陷的焊缝。

3. 如权利要求 1 所述的激光穿透焊接焊缝成形控制方法,其特征是,滚圆前对接接头的板材边缘被加工成 30° - 45° 角的坡口,在滚圆后的对接缝形成 I 型坡口,对接缝间隙控制在 1-2mm。

4. 如权利要求 1 所述的激光穿透焊接焊缝成形控制方法,其特征是,激光点固焊点的间距为 300-400mm,点固焊点的长度为 3-5mm。

5. 如权利要求 1 所述的激光穿透焊接焊缝成形控制方法,其特征是,两块哈斯合金钢板先不开坡口焊接成一体,然后再进行筒体滚圆,滚圆前对接接头的板材边缘被加工成坡口。

一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及激光焊接焊缝成形控制技术,特别涉及一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法,特别适用于对于汽车板电镀锌机组的导电辊制作的 I 型坡口厚壁哈斯合金材料激光焊接。

背景技术

[0002] 哈斯合金主要使用填丝钨极氩弧焊 (GTAW 焊),对于较厚的板材常用手工钨极氩弧焊 (GTAW) 打底,手工电弧焊 (SMAW) 盖面的方法焊接,也可以采用熔化极惰性气体保护焊 (GMAW)、埋弧自动焊 (SAW) 等方法焊接。

[0003] 现有技术中,有文献 1 公开了“The welding metallurgy of HASTELLOY alloys C-4C-22 and C-267”,采用 GTAW 方法焊接 C-4、C-22 和 C-267,研究材料的热裂纹敏感性;文献 2 “Hastelloy C-22 alloy”中介绍了几种哈斯合金常用焊接方法:GTAW/GMAW/SAW;其中由于 SAW 热输入过高,不推荐使用;文献 3 “哈斯抗腐蚀合金焊接”中,推荐厚度 2mm 以上哈斯合金采用开坡口 GTAW、GMAW 和 SMAW 焊接工艺设计。

[0004] 可见哈斯合金焊接主要采用 GTAW 方法,3mm 以上即需开坡口,采用多层多道焊,必然导致焊接热影响区 (HAZ) 宽,焊接残余应力大;其次采用多层多道焊,焊缝易于形成气孔、夹杂、未熔合缺陷;向焊缝加填充金属,又可能导致形成低熔点化合物,诱发焊接热裂纹,降低焊缝耐腐蚀性能。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法,在汽车板电镀锌机组的导电辊制作工艺中,解决哈斯合金焊接的难题,保证导电辊的使用质量。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是,

[0007] 一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法,用哈斯合金钢板进行筒体滚圆,滚圆前对接接头的板材边缘被加工成一定角度的坡口,滚圆后的对接缝形成 I 型坡口;滚圆后的筒体在夹具上完成接头装配;激光焊焊缝成形控制采用气冷-铜衬垫控制焊缝背面成形,对接缝背面紧压在气冷-铜衬垫上,铜衬垫上加工出控制焊缝形状的气槽和保护气通孔;激光焊接前即向气冷-铜衬垫预通保护气体,驱赶空气,焊接过程中始终保持向铜衬垫通入高纯 Ar 气,Ar 气压力 1-2kg,浓度 90-95%;进行激光束与接缝位置对中调节、焊炬高度测量与调节,激光焊接参数设定等,然后进行对接缝激光点固焊;焊接过程中激光束完全熔穿焊接,形成熔孔,实现一次焊接双面成形。

[0008] 上述焊接双面成形可以采用常规的激光焊接工艺。

[0009] 进一步,本发明所述的激光穿透焊双面成形控制,在对接接头两端的焊缝起点加引入板和终点加引出板,焊缝引入板段采用大功率激光束 8-12kw,或低焊接速度参数 0.5-1.5m/min;引入板后,再改用较小激光功率 8-10kw 或较快焊接速度 1-2m/min 进行焊接。

[0010] 激光穿透焊双面成形控制,通过对焊缝进行分段参数设定,在焊接过程中对不同焊缝段采用不同的激光功率或不同焊接速度进行焊接,实现对整体焊缝均匀熔透性和成形控制,以保证焊缝正反面成形一致性。

[0011] 激光焊接过程中,焊缝的起始点和结束点往往容易出现焊接缺陷,为了避免焊缝两头的产生焊接缺陷,在对接接头两端的焊缝起点加引入板和终点加引出板。

[0012] 所述的焊缝双面成形采用 LASER 或 GTAW 填丝多道焊进行表面修饰,得到光滑、无缺陷的焊缝。

[0013] 两块哈斯合金钢板先不开坡口焊接成一体,然后再进行筒体滚圆,滚圆前对接接头的板材边缘被加工成坡口。

[0014] 本发明用于激光焊接 hastalloy 合金筒体套装结构的导电辊制造,平板对接缝或筒体纵缝均采用激光穿透焊接,哈斯合金筒体形状与焊缝布置。采用 I 型接头形式,无需向焊缝加填充金属,一次焊接双面成形。

[0015] 筒体纵缝对接焊则在筒体对接焊的夹具上进行接头装配。在筒体滚圆时必须严格控制筒体的椭圆度和尺寸精度,滚圆前对接接头的板材边缘被加工成一定角度的坡口,在滚圆后的对接缝正好形成 I 型坡口。

[0016] 在夹具上完成接头装配后,进行激光束与接缝位置对中调节、焊炬高度测量与调节,激光焊接参数设定等,然后进行对接缝激光点固焊。在对接缝上焊点的分布和焊点的大小应保证点固后的对接缝有足够的连接强度,本发明激光点固焊点的间距为 400mm,点固焊点的长度为 3mm。

[0017] 激光焊焊缝成形控制采用气冷-铜衬垫控制焊缝背面成形。气冷-铜衬垫上加工所需的焊缝形状控制的气槽,气冷-铜衬垫上加工若干个背面保护气的通气孔。开始焊接前需向焊缝背面预通保护气体,驱赶空气;焊接过程中向焊接区以及焊缝背面始终保持通入一定压力的高纯 Ar 气。流动的 Ar 气有下列作用:防止背面焊缝金属氧化和焊缝根部产生气孔,气冷-铜衬垫中喷出的一定流量的气体,改善了背面焊缝成形的形状。

[0018] 本发明的有益效果

[0019] 汽车板电镀锌工艺不仅对导电辊外表哈斯合金筒体尺寸精度,而且对焊缝表面和内在质量提出十分苛刻的工程应用技术指标,不允许焊缝中存在未熔合、夹杂、空洞、气孔、热裂纹等无损检测可探测的缺陷,同时要求焊缝金属与母材金属具有相同的抗环境介质腐蚀的能力。原来导电辊制造都是进口备件,国内也曾尝试手工钨极氩弧焊 (GTAW) 打底,手工电弧焊 (SMAW) 盖面的方法焊接,但都失败。

[0020] 本发明采用激光穿透焊接技术,激光焊接具有光束直径小,能量密度高,而且,无需向焊缝加填充金属,实现一次焊接双面成形;而且,激光焊焊缝成形控制采用气冷-铜衬垫控制焊缝背面成形,气冷-铜衬垫中喷出的一定流量的气体,改善了背面焊缝成形的形状。

[0021] 本发明可用于 10mm 厚哈斯合金的焊接,实现单面焊双面成形控制,并且保证了哈斯合金导电辊使用的技术指标。

附图说明

[0022] 图 1 为本发明哈斯合金筒体形状与焊缝布置的示意图。

具体实施方式

[0023] 参见图 1, 本发明的一种哈斯合金导电辊激光穿透焊接焊缝成形控制方法, 用哈斯合金钢板进行筒体滚圆, 滚圆前对接接头的板材边缘被加工成一定角度的坡口, 滚圆后的对接缝形成 I 型坡口; 滚圆后的筒体 1 在夹具上完成接头装配; 在对接接头两端的焊缝 2 起点加引入板和终点加引出板;

[0024] 激光焊焊缝成形控制采用气冷 - 铜衬垫控制焊缝背面成形, 对接缝背面紧压在气冷 - 铜衬垫上, 铜衬垫上加工出控制焊缝形状的气槽和保护气通孔; 激光焊接前即向气冷 - 铜衬垫预通保护气体, 驱赶空气, 焊接过程中始终保持向铜衬垫通入高纯 Ar 气, Ar 气压力 1-2kg, 浓度 90-95%; 进行激光束与接缝位置对中调节、焊炬高度测量与调节, 激光焊接参数设定等, 然后进行对接缝激光点固焊; 焊接过程中激光束完全熔穿焊接接头, 形成熔孔, 实现一次焊接双面成形。

[0025] 实施例 1

[0026] 本实施例中, 本发明用于激光焊接 hastelloy 合金筒体套装结构的导电辊制造, 平板对接缝或筒体纵缝均采用激光穿透焊接, 哈斯合金筒体形状与焊缝布置。采用 I 型接头形式, 无需向焊缝加填充金属, 一次焊接双面成形。一台门架式五轴 CO₂ 激光焊机用于哈斯合金平板对接缝和筒体对接缝的焊接。在控制平台上通过软件编程控制激光焊机, 调节激光焊炬三维空间位置坐标, 实现激光焊炬相对于焊缝的高度跟踪和激光束与焊缝中心线的对中。

[0027] 本实施例固定焊工艺参数: 激光功率 8KW, 焊接速度 1m/min, 离焦量为 -1mm, 定位焊点的长度为 3mm, 定位焊点间距 400mm。连续激光穿透焊接使用的工艺参数: 激光功率为 8KW, 焊接速度 1m/min, 离焦量为 -1mm, Ar 气压力 2kg, 浓度 90%。

[0028] 实施例 2

[0029] 本实施例中, 本发明用于激光焊接 hastelloy 合金筒体套装结构的导电辊制造, 平板对接缝或筒体纵缝均采用激光穿透焊接, 哈斯合金筒体形状与焊缝布置。采用 I 型接头形式, 10.5mm 厚哈斯合金钢板不开坡口, 也无需向焊缝加填充金属, 一次焊接双面成形。一台门架式五轴 CO₂ 激光焊机用于哈斯合金平板对接缝和筒体对接缝的焊接。在控制平台上通过软件编程控制激光焊机, 调节激光焊炬三维空间位置坐标, 实现激光焊炬相对于焊缝的高度跟踪和激光束与焊缝中心线的对中。

[0030] 本实施例固定焊工艺参数: 激光功率 10KW, 焊接速度 2m/min, 离焦量为 -1mm, 定位焊点的长度为 3mm, 定位焊点间距 400mm。连续激光穿透焊接使用的工艺参数: 激光功率为 10KW, 焊接速度 2m/min, 离焦量为 -1mm, Ar 气压力 1kg, 浓度 90%。

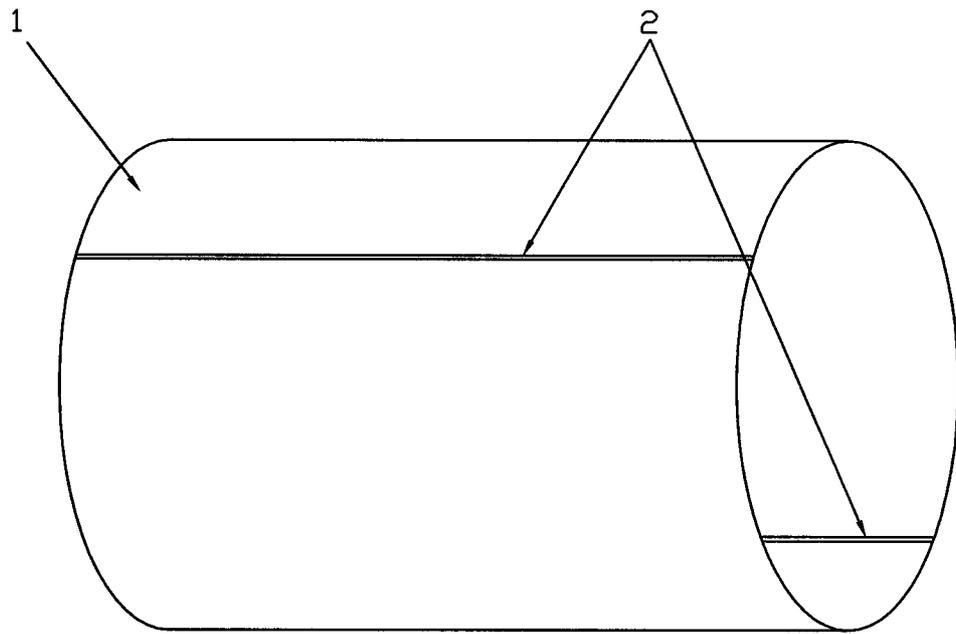


图 1